



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

“Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad de producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

AUTOR:

Humberto Marcelino, Boyer Valles

ASESOR:

Ing. Santiago Andrés, Ruíz Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, Transmisión y Distribución

TARAPOTO - PERÚ

2018

Página del jurado

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Humberto Marcelino Boyer Valles, cuyo título es: **"Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018"**.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16, DIECISÉIS.

Tarapoto, 04 de Agosto del 2018


Miguel Bartra Reátegui
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
 CIP N° 116801

 Ing. Miguel Bartra Reátegui
 PRESIDENTE


Gorki Ruiz Hidalgo
 ING. MECÁNICO
 R. CIP. 119416

 Ing. Gorki Ruiz Hidalgo
 SECRETARIO


Ruiz Vásquez Santiago Andrés
 Ing. Mecánico
 CIP 125897

 Ing. Santiago Andres Ruiz Vásquez
 VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

Dedicatoria

Esta tesis va dedicado a mis amadas hijas Sharon, Malú y Daniela por hacer de mí la persona que soy y porque fueron la fuerza que necesitaba para poder lograr este objetivo trazado.

Agradecimiento

Es especial a Purita por haber estado desde un inicio apoyándome en todos los aspectos relacionados al desarrollo de la carrera.

A Ronald por preocuparse en inscribirme en el programa, en verdad gracias mí estimado cuñado.

A los Ingenieros Carlos Lozada y Luis Julón por hacerme saber que puedo llegar a más si me preocupo en estudiar.

A mi hija Sharon porque fue un gran ejemplo de esfuerzo a seguir en la etapa universitaria.

A mi hija Malú, por su ternura y amor.

A mi mamá y hermanas que no dudaron en ningún momento en hacerme saber que si se puede.

A todos mis compañeros de trabajo que me apoyaron en varios aspectos relacionados al desarrollo de esta tesis.

A la Universidad por haberme acogido en sus aulas todos estos años y que dieron el impulso para superarme al traer esta carrera en esta sede.

Declaratoria de autenticidad

Yo Humberto Marcelino Boyer Valles, identificado con DNI N° 01143845, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo con la tesis titulada: "Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad de producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018";

Declaro bajo juramento que:

- 1) La Tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 04 de agosto de 2018



Humberto Marcelino Boyer Valles
DNI 01143845

Presentación

Señores miembros del jurado calificador, cumpliendo las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Mecánico Electricista.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VIII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

ÍNDICE

Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación.....	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN:	11
1.1. Realidad Problemática.....	11
1.2. Trabajos previos:.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	18
1.4. Formulación del Problema	26
1.5. Justificación	26
1.6. Hipótesis:.....	27
1.7. Objetivos:	27
II. MÉTODO	28
2.1 Diseño de investigación	28
2.2 Variables, Operacionalización.	28
2.3 Población y Muestra.....	29
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	30
2.5 Métodos de análisis de datos.....	30
2.6 Aspectos éticos	31
III. RESULTADOS	32
IV. DISCUSIONES	75
V. CONCLUSIONES	77
VI. RECOMENDACIONES	78
VII. REFERENCIAS	79

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación.

Acta de aprobación de originalidad

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización final de trabajo de investigación

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la relación que tiene el sistema de distribución de baja tensión con respecto a la calidad de la energía eléctrica de los clientes de la empresa concesionaria de electricidad Electro Oriente S.A en la ciudad de Tarapoto. La muestra fue de 10 sub estaciones eléctricas, ubicadas en distintos puntos de la ciudad y una población de 40 suministros eléctricos, con una metodología básicamente de medición de tensión, utilizando para ello equipos registradores de tensión modernos y calibrados, identificando estos suministros a medir en planos de cada subestación, tomando en cuenta la potencia de los transformadores de distribución, los conductores eléctricos de las redes de baja tensión y la distancia de los suministros en relación a la sub estación. De las mediciones efectuadas se concluye que existe un alto porcentaje de suministros eléctricos con mala calidad de producto en tensión, hablamos de un 72.5% con sobre tensión, 10% con sub tensión y solo un 12.5% presenta buena calidad de producto, por lo que es necesario que la empresa eléctrica tome medidas correctivas en el más breve plazo para disminuir considerablemente estas cifras y brindar un servicio eléctrico de calidad, mejorando los niveles de tensión en las salidas de sus transformadores de distribución, teniendo una base de datos de registro correcto de los alimentadores o circuitos de cada sub estación, con la carga de cada uno de estos y teniendo redes de distribución de manera uniforme, considerando el tipo de zona en la actualidad, de esta manera también será de beneficio de la empresa concesionaria ya que evitara de manera considerable pagar las compensaciones establecidas en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos y disminuir los reclamos de los clientes.

Palabras claves: calidad, producto, energía eléctrica y mediciones.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the relationship that the voltage distribution system has with respect to the quality of the electric energy of the customers of the electricity concession company Electro Oriente S.A in the city of Tarapoto. The sample was of 10 sub electrical stations, located in the different points of the city and a population of 40 electrical supplies, with a source of electrical energy, quickly and efficiently, plans of each substation, how to improve the power of the distribution transformers, the electrical conductors of the low voltage networks and the distance of the supplies in relation to the sub station. From the measurements made it is concluded that there is a high percentage of electrical supplies with poor product quality in tension, we are talking about 72.5% with over voltage, 10% with under voltage and only 12.5% with good product quality, what is necessary for the electric company to take the corrective measures in the shortest time to reduce the use of them and provide a quality electric service, improving the voltage levels at the outputs of their distribution transformers, having a base of data of correct registration of the feeders or circuits of each sub-station, with the load of each of them, as well as the redistribution of the uniform way, the type of the zone at present, the path of the concessionaire company and that to avoid the one of considerable way to pay the compensations established in the technical norm of quality of the electrical services and to diminish the recruits masters of the clients.

Keywords: quality, product, electric power and measurements.

I. INTRODUCCIÓN:

1.1. Realidad Problemática

En la actualidad en el Perú, se está poniendo mucho énfasis en la calidad de los productos que son utilizados por los clientes, no siendo la excepción la energía eléctrica, considerado como un servicio público de utilidad pública principal para el desarrollo de las ciudades, pueblos, localidades, industrias, etc, por lo que esta importancia tiene que ir de la mano con la calidad del producto de este servicio que es la tensión, de tal manera que los diferentes equipos y/o artefactos que son utilizados por estos clientes no se vean afectados por variaciones de tensión, situación negativa que actualmente se está incrementando por motivos de sobrecargas y ampliaciones de los circuitos de baja tensión, como las propias sub estaciones, esto a raíz del crecimiento poblacional en la ciudad, como también el incremento de las cargas eléctricas en las viviendas, lo cual se ve reflejado en el aumento de los reclamos presentados por mala calidad de producto en la concesionaria del servicio público de electricidad, Electro Oriente S.A.

Es de pleno conocimiento que la energía eléctrica representa el insumo principal para el desarrollo en general tanto en las viviendas como en las industrias; sin ella, la calidad de vida y el confort de las familias se viera reducida y nuestras empresas se detendrían y las economías enteras entrarían en crisis. Por eso es muy importante saber administrarla.

Hay un porcentaje considerable de energía que es utilizada en las viviendas siendo esto superado por lo que se consume en los sectores comercial e industrial.

Al hablar de calidad de la energía eléctrica podemos considerar a esta como una ausencia de interrupciones, sobre tensiones, sub tensiones y deformaciones producidas por armónicas en la red y variaciones de voltaje RMS suministrado al usuario; esto referido a la estabilidad del voltaje, la frecuencia y la continuidad del servicio eléctrico.

Actualmente, la calidad de la energía es el resultado de una atención continua; en años recientes esta atención ha cobrado mayor importancia debido al acrecentamiento del número de cargas sensibles en los sistemas de

distribución, las cuales por sí solas, resultan ser una causa de la baja calidad de la energía eléctrica.

Considerando que para asegurar un nivel satisfactorio de la prestación de los servicios eléctricos a que se refieren la normatividad eléctrica peruana, debe garantizarse a los usuarios un suministro eléctrico continuo, adecuado, confiable y oportuno, para establecer estándares mínimos de calidad; siendo esto así tenemos que considerar lo determinado en la normatividad eléctrica peruana.

La Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE), aprobada por Decreto Supremo N° 020-97-EM, regula los aspectos de calidad en el servicio eléctrico que deben cumplir las empresas eléctricas; estableciendo los niveles mínimos de calidad y las obligaciones de las empresas de electricidad y los Clientes que operan bajo el régimen de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844.

Así mismo esta misma norma (NTCSE) en el punto 4.1.2, establece los aspectos, parámetros e indicadores sobre los que se evalúa la calidad del servicio de la electricidad. Se especifica la cantidad mínima de puntos y condiciones de medición. Se fijan las tolerancias y las respectivas compensaciones y/o multas por incumplimiento. Igualmente, se establecen las obligaciones de la entidad involucrada directa o indirectamente en la prestación y uso de este servicio en lo que se refiere al control de la calidad y en lo relacionado a la calidad de producto, esta norma indica específicamente lo considerada a las tolerancias para definir una buena calidad del producto lo siguiente: **5.1.2 Tolerancias.-** Las tolerancias admitidas sobre las tensiones nominales de los puntos de entrega de energía, en todas las Etapas y en todos los niveles de tensión, es de hasta el $\pm 5.0\%$ de las tensiones nominales de tales puntos. Tratándose de redes secundarias en servicios calificados como Urbano-Rurales y/o Rurales, dichas tolerancias son de hasta el $\pm 7.5\%$. Se considera que la energía eléctrica es de mala calidad, si la tensión se encuentra fuera del rango de tolerancias establecidas en este literal, por un tiempo superior al cinco por ciento (5%) del período de medición.

Sin embargo a pesar de lo establecido, el problema de la mala calidad del servicio eléctrico en lo referido a la tensión se ve incrementándose por que como se dijo existen problemas en relación a la distribución del sistema eléctrico en baja tensión ya que existen redes de distribución de baja tensión muy antiguas con cálculos iniciales de ejecución de estos proyectos para suministros básicamente domésticos, con conductores de bajo calibre y transformadores de baja potencia, sin tener un buen horizonte de crecimiento poblacional e industrial, lo cual está generando incremento de reclamos de acuerdo a la data de la empresa eléctrica concesionaria Electro Oriente S.A., el cual se puede apreciar en la siguiente tabla (Ver Tabla 1).

Tabla 1. *Resumen de reclamos a julio de 2018*

TIPO DE RECLAMO	Código	2015	2016	2017	2018
Alumbrado público	AP	1	5	6	0
Consumo elevado del mes	CA	89	199	214	96
Consumo elevado de mes anterior	CM	196	365	569	219
Mala calidad de producto	MC	17	49	55	10
Mala calidad de suministro	MS	6	14	17	2

Fuente: Sistema Comercial de Electro Oriente S.A -ISCOM

De continuar esta situación la empresa concesionaria de electricidad del sector tendría un mayor incremento en reclamos por calidad de producto - tensión, por parte de los clientes de suministro de energía eléctrica, ya que los artefactos, equipos y máquinas de estos clientes se estarían viendo afectados, lo cual conllevará a una situación que afecta la economía de las familias y de las industrias, como también afecta a la empresa concesionaria dado que tendría que resarcir los daños causados mediante compensaciones y asumir las penalidades impuestas por el organismo supervisor de la energía eléctrica.

Se hace necesario modificar el sistema de distribución eléctrica en los puntos críticos de la ciudad, ampliando la potencia de los transformadores, instalando nuevas sub estaciones, reforzando las redes de distribución de baja tensión y balaceando las cargas de los distintos suministros eléctricos,

como también orientando a los clientes que cuentan y utilizan este servicio eléctrico, lo importante del uso adecuado y seguro de la energía eléctrica.

1.2. Trabajos previos:

A nivel internacional

ALLENDE, Adolfo; MÉNDEZ, José y REYNADA, Daniel. En su trabajo de investigación titulado: *Metodología para realizar un estudio de calidad de la energía eléctrica* (Tesis de grado). Instituto Politécnico Nacional, México. 2011, plantean el siguiente objetivo general: Desarrollar una metodología para el estudio de calidad de la energía, desde un punto de vista usuario administrador considerándose como muestra a los clientes del servicio eléctrico de ese país, en vista que este estudio beneficiaría a los clientes como a las empresas concesionarias de electricidad, para esto empleo el método de instalación de equipos analizadores de armónicos, analizador de transitorios y analizadores de redes, teniendo como resultado que para la realización de un estudio de calidad de la energía eléctrica es necesario la aplicación de métodos que permitan monitorear sus parámetros, para ello se está proponiendo una nueva metodología y el uso de un analizador de redes, siguiendo los pasos y procedimientos necesarios para realizar un monitoreo de este tipo, respetando lo establecido en la normatividad eléctrica y cumpliendo con tres aspectos importantes, tales como:

La planeación antes del estudio; El monitoreo y recopilación de datos y finalmente el tratamiento e interpretación de los resultados obtenidos en campo.

Llegando a la conclusión que para la realización de un estudio de calidad de la energía es necesaria la aplicación de métodos que permitan monitorear sus parámetros y para ello son dos cosas de vital importancia, una que es la metodología propuesta en este trabajo y un analizador de redes, cumpliendo básicamente con las normas aplicables en relación a la calidad de la energía eléctrica, ya que esta metodología puede ser aprovechado a un estudio de calidad de la energía ya que cumple con aspectos importantes, tales como: La

planeación antes del estudio, el monitoreo y recopilación de datos y por último el proceso e interpretación de los resultados obtenidos en el campo.

CERVANTES, Oscar. En su trabajo de investigación titulado: *Metodología de medición de calidad de energía eléctrica en base a normas nacionales e internacionales para la Universidad de la Costa – CUC* (Tesis de grado). Universidad de la Costa – CUC, Barranquilla, Ecuador. 2017. Plantea como objetivo general: Establecer un procedimiento para la medición de calidad de energía eléctrica que permita la estandarización de estas actividades con base a normas nacionales e internacionales para la Universidad de la Costa – CUC. Considerándose como muestra a los clientes del servicio eléctrico de ese país, en vista que este estudio beneficiaría a los clientes como a las empresas concesionarias de electricidad, y utilizando como materiales la bibliografía referente a calidad de energía eléctrica para sistemas eléctricos y resumen de normas actualizadas tanto nacionales e internacionales afines a calidad de energía eléctrica.

Concluyendo dicho trabajo de investigación en que las cargas no lineales instaladas en los sistemas eléctricos crean corrientes y tensiones con frecuencias y niveles diferentes a los perfilados para la correcta operación de la red eléctrica. Estas nuevas condiciones son llamadas perturbaciones y distorsiones de las ondas sinusoidales de los parámetros eléctricos. Por esta razón definir y establecer los límites y tiempos de medición para cada una de estas perturbaciones ya sean de tipo de larga o corta duración es primordial para establecer el instrumento de medición pertinente para determinados casos, es ahí donde las normas nacionales e internacionales juegan un papel vital en todo proceso de medición de calidad de la energía eléctrica, en vista que ellas brindan directrices y normatividades necesarias para los equipos, pasos y metodologías de monitoreo y la recopilación de datos. Las mediciones de las que se habla en esta conclusión, se pueden realizar en sistemas monofásicos o polifásicos de energía eléctrica dependiendo del tipo de medición, ya que puede ser necesario para medir tensiones entre conductores de fase y neutro (de línea a neutro) o entre los conductores de fase (línea a

línea) o entre el neutro y la tierra. Las mediciones de corriente se pueden efectuar en cada conductor de los sistemas de suministro, incluido el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra. La capacidad eléctrica a medir puede tomarse de forma directa, así como en el caso de los sistemas de baja tensión, a través de transductores de medida.

A nivel nacional

- PÁCARA, Yhonathan; TICONA, Jorge y TELLO, Joahmed. En su trabajo de investigación titulada: *Influencia de la sobre tensión eléctrica, en la calidad de suministro* (Tesis de grado) Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú. 2013. Tienen como objetivos generales los siguientes: Conocer el sistema de normativas con respecto a la prestación de servicio público de electricidad, dar una solución económica y eficiente a los desniveles de tensión, proteger los equipos eléctricos ante acontecimientos de este tipo y brindar información a los usuarios sobre el uso adecuado de la energía eléctrica y el conocimiento para identificar las diferentes perturbaciones que afectarían a la calidad de la energía eléctrica de tensión. Teniendo como muestra del estudio a los clientes del sistema eléctrico del Distrito de Bellavista, Provincia del Callao, utilizando para ello los siguientes materiales y métodos: Encuesta a los clientes, visitas de campo, bibliografías sobre normativa de suministro y también un analizador de armónicos y otros, llegando a las siguientes conclusiones:
 - El tema de la calidad en el suministro de la energía eléctrica es un tema de valiosa importancia, para el que lo produce y también para el que la distribuye, como para los consumidores del servicio eléctrico.
 - El incumplimiento de los indicadores requeridos de calidad de la electricidad tiene relación directa en el aumento de averías, pérdidas y daños económicos que, por significativo en unos casos y continuados en otros, representan una pérdida general para la economía del país que requiere de trabajos planificados e intervenciones permanentes.
 - Actualmente el marco regulatorio en el país en cuanto al mercado de la electricidad, no es riguroso en este tema. Además de ello, no están

implementados en las organizaciones de las redes eléctricas programas de trabajo que lleven un control permanente de los consumidores contaminantes de la red, el grado de contaminación y el acuerdo de medidas para limitar los efectos nocivos que ello implica.

- La calidad del suministro de la energía eléctrica es una responsabilidad, en primer lugar, de las empresas del servicio público en este sector, quienes son administradoras de este servicio y, por tanto, de la calidad del mismo. Sin embargo, por la ocurrencia que tienen en los consumidores y por ser estos los que tienen una incidencia prioritaria en la contaminación de la red, resulta para ellos también una responsabilidad significativa a observar, la que se acredita en un marco regulatorio y se realiza a través de los contratos de compra venta del servicio.

TEJADA, Adán. En su trabajo de investigación titulada: *Grado de satisfacción de los usuarios domésticos de la ex hacienda chuquitanta por el servicio público de electricidad* (Tesis de maestría) Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú. 2014. Establece el siguiente objetivo general: determinar el grado de satisfacción de los usuarios domésticos de la Ex Hacienda Chuquitanta del Distrito de San Martín de Porres, por el servicio público de electricidad. Como también el siguiente objetivo específico: determinar el grado de satisfacción de los usuarios domésticos de la Ex Hacienda Chuquitanta del Distrito de San Martín de Porres, por el servicio público de electricidad, con respecto a suministro de energía, información y comunicación, facturación y recaudación, atención al cliente e imagen de la Empresa suministradora de energía eléctrica. Se tuvo como muestra a 600 clientes con el tipo de servicio doméstico de la ex hacienda de chuquitanta en el Distrito de San Martín de Porres, para ello el procedimiento utilizado fue un cuestionario de preguntas efectuados a los clientes de energía eléctrica de esta ex hacienda, llegando a la conclusión de que existen factores motivadores relacionados con el servicio de energía eléctrica que influye con el grado de satisfacción de los clientes de la empresa eléctrica EDELNOR en Chuquitanta, como son el suministro continuo, información

y comunicación al cliente, correcta facturación y cobranza adecuada y también en la atención al cliente e imagen de la empresa, situación que no se está dando con los clientes de esta empresa eléctrica en esta localidad.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Historia de la distribución del sistema eléctrico

La distribución de energía eléctrica ha evolucionado a través de los años, desde los conceptos iniciales y las discusiones sobre el uso de la corriente alterna o la corriente directa hasta el avance tecnológico de las maquinas eléctricas y sus diferentes fuentes de generación de electricidad.

A inicios de la distribución de electricidad, los generadores de corriente continua (CC) se conectaron a las cargas con el mismo nivel de tensión. La generación, transmisión y cargas del sistema tenían que ser de la misma tensión, porque no había forma de modificar los niveles de tensión en CC. Las tensiones de CC que se utilizaban, estaban en el orden de los 100 voltios, porque era una tensión adecuada para las lámparas incandescentes, que eran consideradas como la principal demanda de electricidad.

Joan Ignasi Frau y Jordi Gutiérrez de Endesa Distribución, en un artículo publicado en 2005, hacen referencia sobre la historia y evolución de los sistemas de distribución y transmisión hasta llegar a las mejoras tecnológicas para el HVDC (*High Voltage Direct Current*).

Según Joan Ignasi Frau y Jordi Gutiérrez (2005): “Aunque el primer generador de corriente alterna fue construido en 1832 por Hipólito Pixii, la utilidad de la energía eléctrica no se hizo evidente hasta el invento de la bombilla de cristal al vacío, en 1879, por Thomas Edison. En aquellos momentos, los principales avances se habían realizado en acumuladores y generadores eléctricos en corriente continua, por lo que se planteó la distribución de energía eléctrica con

esta tecnología. Así, se realizó, en 1882, el tendido de una línea de 2 kV DC de 50 km entre Miesbach y Múnich (Alemania). Las primeras redes de distribución instaladas en Europa y USA funcionaron en DC y baja tensión, pero gran parte de la energía generada se perdía en los cables.”

Las primeras redes de transmisión de energía eléctrica utilizaban cables de cobre, los cuales ofrecen una excelente relación costo/calidad siendo económicamente viables. Debido al nivel de tensión (110V) usado, para transmitir determinada cantidad de potencia, era necesaria una cantidad de cobre considerable. Si se quería reducir costos era necesario reducir la magnitud de la corriente, que a su vez permitiría la reducción del calibre del cable, y la única forma de lograr esto, sin cambiar la potencia transmitida, es aumentando la magnitud de la tensión, pero no había ningún método eficiente para cambiar el nivel de tensión de la corriente continua CC. Para mantener las pérdidas a un nivel aceptable en el aspecto económico, el sistema de Edison CC requería de cables de gran calibre y generadores locales.

La competencia entre los líderes y promotores de los dos tipos de corriente, la corriente directa (DC) de Thomas Edison y la corriente alterna (AC) de Nikola Tesla y George Westinghouse, para determinar cuál era la mejor opción a usar en la transmisión/distribución de energía eléctrica era conocida como La Guerra de Corrientes. Al final, la corriente alterna se convirtió en la mejor forma de transmitir energía eléctrica debido al perfeccionamiento del generador en AC y al invento del transformador en 1885. El generador de corriente alterna era capaz de producir energía de forma económica mediante turbinas hidroeléctricas y el transformador permitía elevar o disminuir el nivel de tensión de la energía eléctrica dependiendo de la necesidad. Los transformadores de potencia que se encontraban instalados en las centrales eléctricas se utilizaban para elevar la tensión de los generadores y los instalados en subestaciones locales servían para reducir la tensión para alimentar las cargas.

Con el incremento del voltaje en la transmisión y distribución de energía, se redujo la intensidad de corriente, el calibre necesario en los conductores eléctricos y se redujeron las pérdidas en distribución. Este hecho hizo que sea más práctico y económicamente aceptable distribuir la energía a largas distancias. (NARVÁEZ Y PRADO, 2012, p.23)

Fuente: Tesis de grado diseño de redes de distribución eléctrica de media y baja tensión para la normalización del barrio el piñoncito de campo de la cruz de Yonathan e. narvaez y kieferd d. prado linero. 2012. p. 23.

1.3.2. Distribución del sistema eléctrico

Distribución de electricidad es la etapa final en el suministro de electricidad a los usuarios finales. La red de un sistema de distribución lleva electricidad a partir de la red de transporte de alta tensión y la entrega a los consumidores. Típicamente, la red incluiría las líneas eléctricas y subestaciones transformadoras en media tensión.

De acuerdo a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011 (pg. 5 – 017.A.), los niveles de tensión en el Perú están establecidas de la siguiente manera:

Baja Tensión: 380 / 220 V. 440 / 220 V.

Media Tensión: 20,0 kV. (*) 22,9 kV. 22,9 / 13,2 kV. 33 kV. 33 / 19 kV.

Alta Tensión: 60 kV. 138 kV. 220 kV. Muy Alta Tensión: 500 kV.

El sistema monofásico con retorno total por tierra de la configuración en media tensión 22,9/ 13,2 kV, es una alternativa de aplicación en los proyectos de Electrificación Rural. (CNE-UTILIZACION, 2011, p.5).

1.3.3. Sub estación de distribución de energía eléctrica

De acuerdo a lo que establece el reglamento nacional de edificaciones en su norma EC 010, artículo 03 (pg. 107), es un conjunto de instalaciones para la transformación y/o seccionamiento de la energía eléctrica, que recibe de una red de distribución primaria y la entrega a un sub-sistema de distribución secundaria, instalaciones de alumbrado público, a otra red de distribución primaria, o a usuarios alimentados a tensiones de distribución primaria o secundaria. Comprende generalmente el transformador de distribución, los equipos de maniobra, protección y control; tanto en el lado primario como en el secundario, y eventualmente las edificaciones para albergarlas. (RNE, 2006, p.107).

1.3.4. Tipos de sub estación de distribución

De acuerdo a su equipamiento la subestación puede ser del tipo caseta, tipo aérea y tipo compacta. (CNE, 1978, p.82)
http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/2.CNE_TIV%20-%20Sist.de%20Distribucin.pdf

En el caso de la ciudad de Tarapoto y en la Región San Martín existe en su gran mayoría las sub estaciones tipo aérea, siendo estos monoposte o biposte.

1.3.5. Transformador de energía eléctrica

Se denomina transformador a un dispositivo electromagnético (eléctrico y magnético) que permite aumentar o disminuir el voltaje y la intensidad de una corriente alterna de forma tal que su producto permanezca constante (ya que la potencia que se entrega a la entrada de un transformador ideal, esto es, sin pérdidas, tiene que ser igual a la que se obtiene a la salida). No hay transformadores de corriente continua, solo hay de corriente alterna. Como la mejor forma de transportar la corriente eléctrica es en alta tensión o media tensión, hay que disminuirla hasta un nivel de

tensión que sea factible tanto para el uso doméstico e industrial. Los transformadores son dispositivos basados en el fenómeno de la inducción electromagnética y están constituidos, en su forma más simple, por dos bobinas devanadas sobre un núcleo cerrado de hierro dulce. Este conjunto de vueltas se denomina: bobina primaria o "primario" a aquella que recibe el voltaje de entrada y bobina secundaria o secundario" a aquella que entrega el voltaje transformado.

Fuente: www.tecnologia-industrial.es/Transformador.htm.

1.3.6. Tableros de distribución

Un cuadro de distribución, cuadro eléctrico, centro de carga o **tablero de distribución** es uno de los componentes principales de una instalación eléctrica, en él se protegen cada uno de los distintos circuitos en los que se divide la instalación a través fusibles, protecciones magneto térmicas y diferenciales.

Al menos existe un cuadro principal por instalación, como ocurre en la mayoría de las viviendas, y desde éste pueden alimentarse uno o más cuadros secundarios, como ocurre normalmente en instalaciones industriales y grandes comercios.

1.3.7. Conductores eléctricos

Se puede definir como conductor eléctrico aquel componente de un sistema, capaz de permitir el paso continuo de una corriente eléctrica cuando es sometido a una diferencia de potencial entre dos puntos.

Los conductores eléctricos se utilizan para permitir el paso de una corriente eléctrica entre dos puntos con diferente potencial eléctrico. Cuando se presenta este paso de corriente eléctrica se dice que se ha establecido un circuito; el cual se puede definir por medio de cuatro propiedades eléctricas fundamentales: Resistencia, inductancia, capacitancia y resistencia de aislamiento.

Un conductor eléctrico es un elemento de un sistema constituido de un material de alta conductividad eléctrica que puede ser utilizado para el transporte de energía eléctrica. En general y para nuestros fines, un conductor eléctrico consta de un filamento o alambre, de una serie de alambres cableados y/o torcidos, de material conductor, que se utiliza desnudo, o bien cubierto con material aislante. En aplicaciones donde se requieren grandes tensiones mecánicas se utilizan bronce, acero y aleaciones especiales. En aplicaciones electrónicas ultrafinas y en pequeñas cantidades, se utilizan el oro, la plata y el platino como conductores.

Fuente: www.viakon.com/manuales

1.3.8 Calidad.

El término “calidad” ha evolucionado a lo largo del tiempo. Algunas de las definiciones recopiladas más representativas son las siguientes:

“Constitución, con la cual la mercadería satisface el empleo previsto” (Asociación Alemana para la Calidad, DGQ, 1972).

“Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que confiere su aptitud para satisfacer las necesidades dadas” (Instituto Alemán para la Normalización, DIN 55 350-11, 1979).

“La totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas” (Instituto Centroamericano de Tecnología Industrial – Comisión Panamericana de Normas Técnicas – Organización Internacional de Normalización ICAITI-COPANT-ISO 8402, 1995)

Tomando como base las definiciones anteriores, la calidad se relaciona más bien con las exigencias de los consumidores con respecto a la satisfacción de sus necesidades.

Según indica el Sistema de Gestión de la calidad ISO 9001-2008, las necesidades son el conjunto de todas las características de un producto o servicio que tengan importancia para el cliente, algunas de ellas pueden ser implícitas sin que el cliente las exija de manera explícita, pero de todas formas son vitales.

Las necesidades de los clientes de una empresa deben ser identificadas y definidas. Estas necesidades pueden cambiar con el tiempo, y son definidas en términos de seguridad, utilidad, viabilidad, versatilidad, compatibilidad con otros productos, confiabilidad, mantenibilidad, bajos costes (incluyendo los costes de compra, costes de mantenimiento, y vida del producto), impacto ambiental, etc.

Teniendo esto en cuenta, las empresas deben satisfacer las necesidades del cliente y al mismo tiempo realizar sus procesos en forma eficiente a un coste mínimo sin caer en la tentación de disminuir la calidad de sus productos con la esperanza que los clientes no se percaten de ello, pues tarde o temprano lo harán y esto implicará inevitablemente incurrir en los costos de la “no-calidad”.

1.3.9 Energía eléctrica

Se conoce como energía eléctrica aquella energía que mediante un conductor eléctrico hace circular la corriente después de habersele aplicado una diferencia de potencial. La energía eléctrica tiene la propiedad de que puede ser transformada en otros tipos de energía, ya sea mecánica, térmica o luz visible. Se encuentra libre en la naturaleza, como es por ejemplo las tormentas eléctricas. La electricidad no tiene una función biológica en los seres humanos, aunque con frecuencia es utilizada en la medicina, resultando ser algo peligroso. La energía eléctrica es de mucha utilidad en el mundo donde nos desenvolvemos, debido a la facilidad como la misma puede convertirse en otras formas de energía. Se manifiesta como una corriente eléctrica de electrones que trasladan a través de un cable conductor, como consecuencia de

la aplicación de una diferencia de potencial por un generador. La generación de la energía eléctrica es una actividad básica para la vida y forma parte de los requisitos del hombre.

Fuente: <http://www.arqhys.com/construccion/energia-electrica.html>

Para medir la energía eléctrica se emplea la unidad kilovatio-hora (kWh) que se define como el trabajo realizado durante una hora por una máquina que tiene una potencia de un kilovatio (kW).

1.3.10 Calidad del servicio de la energía eléctrica

De acuerdo a lo indicado por el Osinergmin, La calidad de servicio de energía eléctrica es el conjunto de características, técnicas y comerciales, inherentes al suministro eléctrico exigible en las normas técnicas y legales para el cumplimiento de las empresas eléctricas. En ese sentido, para asegurar un nivel satisfactorio de la prestación de los servicios eléctricos, el Ministerio de Energía y Minas dictó normas para el desarrollo de las actividades de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de la energía eléctrica, con la finalidad de garantizar a los usuarios un suministro eléctrico continuo, adecuado, confiable y oportuno. Procedimiento aplicable: N° 686-2008-OS/CD.

El término de calidad de energía lo utilizamos para referirnos al estándar de calidad que debe tener y mantener el suministro de energía eléctrica en las instalaciones eléctricas, en términos de: Tensión o voltaje constante, forma de onda sinusoidal y Frecuencia constante. Los parámetros de calidad de producto definidos por la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, son los siguientes: Tensión: Las tolerancias admitidas sobre las tensiones nominales de los puntos de entrega, en todas las etapas y en todos los niveles de tensión, es de hasta el 5.0% de las tensiones nominales de tales puntos. Perturbaciones: tensiones armónicas, frecuencia, distorsión armónica. (D.S. N° 020-97, 1997, p.11)

1.4. Formulación del Problema

De acuerdo a lo estudiado y sustentado como base para el desarrollo de la presente investigación, se formula el siguiente problema:

¿De qué manera la distribución del sistema eléctrico se relaciona con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto, 2018?

1.5. Justificación

Justificación teórica: La justificación del presente trabajo de investigación es de mejorar los procedimientos para los futuros proyectos de electrificación o reforzamientos de las actuales redes de distribución eléctrica con la finalidad de brindar un servicio eléctrico con buena calidad de su producto en la ciudad de Tarapoto.

Justificación práctica: los problemas relacionados a mala calidad del producto de la energía eléctrica afectan considerablemente el buen funcionamiento de los artefactos electrodomésticos , eléctricos o electrónicos ,en las viviendas como también los equipos y/o maquinarias en los talleres o industrias diversas, que muchas veces resultan bastante afectados produciendo gastos económicos y malestar a los clientes de la empresa eléctrica, pudiendo esto ser mejorado con un buen proyecto de remodelación de redes eléctricas de baja tensión en la de la ciudad de Tarapoto.

Justificación social: Con este estudio de investigación se demuestra que si bien es cierto la empresa concesionaria se encuentra inmerso en el cumplimiento establecido en la normatividad eléctrica del Perú, Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos, sin embargo esto no se está cumpliendo a cabalidad en vista que los reclamos por mala calidad de producto de la energía eléctrica está en crecimiento, como también se establece la relación que existe entre el sistema de distribución de baja tensión y la calidad del producto utilizado por los clientes de la empresa eléctrica.

Justificación metodológica: Este estudio evalúa y propone de qué manera se puede mejorar el servicio eléctrico a los clientes de la ciudad de Tarapoto de tal

manera que la condición de su economía no se vea afectados como lo está haciendo ahora y también se mejore la gestión en la empresa concesionaria en relación a la calidad del producto que vende a los clientes. Como también mejorar su imagen ante estos y la sociedad.

1.6. Hipótesis:

General

Hi: La distribución del sistema eléctrico se relaciona positivamente en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto, 2018.

Ho: La distribución del sistema eléctrico no se relaciona positivamente en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto, 2018.

1.7. Objetivos:

1.7.1. General

Determinar la relación de la distribución del sistema eléctrico de baja tensión con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018.

1.7.2. Específicos

- Determinar la relación de la potencia del transformador con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018.
- Determinar la relación del calibre del conductor eléctrico con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018.
- Determinar la relación de la longitud del circuito eléctrico con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018.

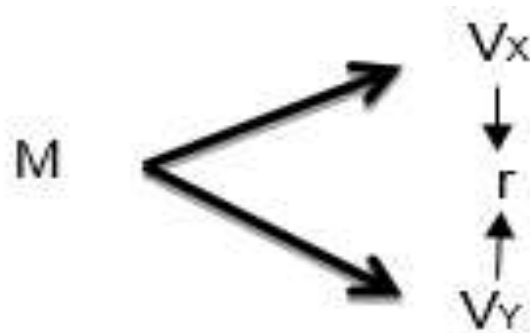
II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación es Descriptivo– Correlacional, pues se describió los datos y características del presente estudio, asimismo se estableció el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables. (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA, 2006)

El diseño que se utilizara en este trabajo de investigación es descriptivo correlacional y maneja el siguiente esquema:

Donde:



M: Muestra

V_x: Calidad del producto de la energía eléctrica.

V_y: Sistema de distribución eléctrica.

R: relación

2.2 Variables, Operacionalización.

2.2.1 Variables

Variable independiente: Sistema de distribución eléctrica.

Variable dependiente: Calidad del producto de la energía eléctrica.

2.2.2 Operacionalización de variables

Tabla 2. *Operacionalización de la variable calidad del producto de la energía eléctrica*

V1	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Calidad del producto de la energía eléctrica	Variación de tensión	Tensión nominal Tensión en punto de entrega	Ordinal

Tabla 3. *Operacionalización de la variable sistema de distribución eléctrica*

V2	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
	Sub estación de distribución	Potencia del transformador	
Sistema de distribución eléctrico	Conductor eléctrico	Calibre del conductor eléctrico de cobre Calibre del conductor eléctrico de aluminio Longitud del conductor eléctrico	Ordinal

2.3 Población y Muestra

Población: La población estuvo compuesta por suministros de energía eléctrica de la empresa Electro Oriente S.A.

Muestra: Se seleccionó 40 suministros de energía eléctrica de 10 sub estaciones de distribución en diversos puntos de la ciudad de Tarapoto.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica:

La técnica utilizada en este desarrollo fue de medición de tensión en los suministros eléctricos.

Instrumento:

El instrumento utilizado es una ficha de observación denominada registro de voltajes, en el cual se toma los registros de las mediciones efectuadas a los suministros eléctricos, estas mediciones se registran en los instrumentos registradores de tensión en intervalos de 15 minutos por cada medición, contando además con los datos básicos del suministro eléctrico medido como la sub estación, la potencia del transformador, tipo de conductor eléctrico, calibre del conductor eléctrico, material del conductor eléctrico, la distancia existente entre la sub estación y el suministro eléctrico.

Validez:

La eficacia del instrumento ha sido validada por tres expertos, los cuales firman en el documento que están en el anexo:

1. Dra. Rosa Mabel Contreras Julián – Experta metodóloga.
2. Mg. Jose Enrique Celis Escudero – Experto profesional.
3. Mg. Carlos Edwin Lozada Fustamante – Experto profesional.

2.5 Métodos de análisis de datos

Con la información brindada por la empresa eléctrica, se procedió con la instalación de los equipos registradores de tensión, los cuales estuvieron por un periodo de 03 días como mínimo en cumplimiento de la normatividad, posteriormente al retiro se bajó la información por medio de software de los equipos registradores de tensión, del cual se tuvo la información de cada medición denominándose estos como archivos fuentes.

Los archivos fuentes son procesados con un software especial por cada marca de equipo, del cual se pudo extraer la información de toda la medición efectuada en el suministro eléctrico como también en el circuito de la sub estación y donde se pudo definir la calidad del producto – tensión de estos suministros eléctricos.

2.6 Aspectos éticos

El presente proyecto de tesis contiene los siguientes pasos:

- La investigación es de mi propia autoría.
- En la investigación se utilizó las normas internacionales para las citas y referencias, con el fin de evitar el plagio.
- El estudio realizado no será auto plagiado, pues no se subirá la información a la red.
- La información obtenida en los resultados, son veraces y auténticos, no han sido copiados, sin embargo, representan un aporte que determinan la realidad investigada.
- Al identificarse alguna acción de fraude cometido con la investigación sean estos datos falsos, (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar de manera falsa las ideas o conocimientos de otros autores), asumo los efectos y sanciones pertinentes tal como lo establece las leyes en la constitución política del Perú.

III. RESULTADOS

Realizada la medición de las tensiones de la cantidad de los suministros eléctricos establecidos en el punto 2.3., se efectuó el análisis respectivo de los siguientes suministros eléctricos indicados en la tabla 01:

Tabla 3. *Suministros eléctricos para medición de tensión*

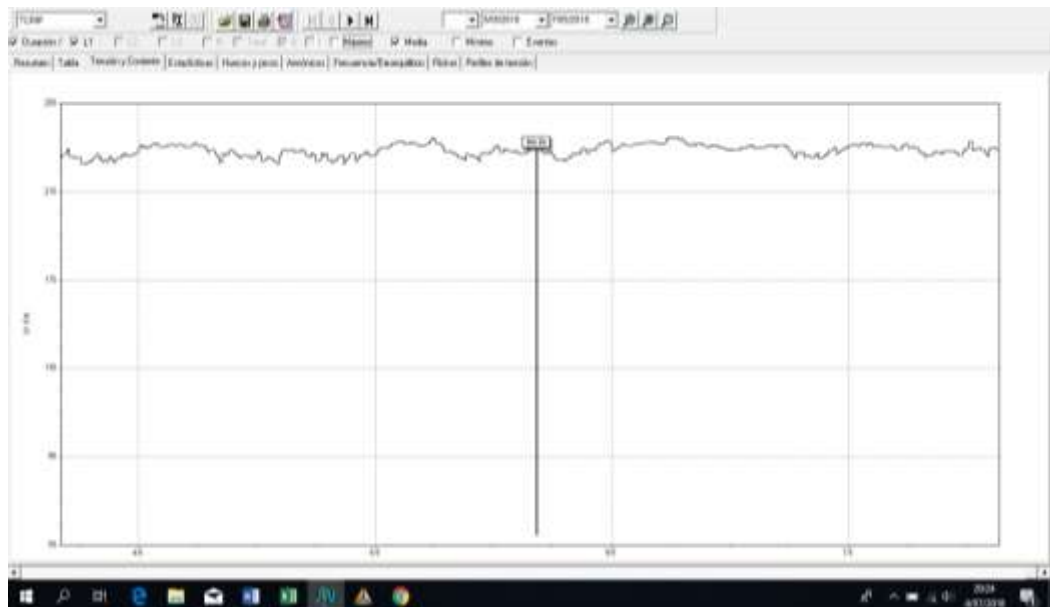
Sub Estación	Suministro	Dirección
201123E	200150649	Av. Aviación N° 175
	200149054	Av. Salaverry N° 472
	200150383	Av. Aviación N° 219
	200329504	Jr. Felipe Yap Cd 4
	200333985	Jr. Los Tulipanes Cd 4
201228E	200340016	Jr. Los Tulipanes
	200330742	Sector Chuina
	200325299	Calle Los Tulipanes B-15
	200335820	Jr. Atumpampa N° 302
201833E	200311999	Jr. Atumpampa N° 480
	200149575	Jr. Francisco Torres N° 459
	200321121	Psj. Santa Lucia
	200041657	Jr. César Vallejo M-29
201535E	200338421	Jr. Pachacutec Cd 2
	200042812	Jr. Cesar Vallejo N° 420
	200041228	Jr. Simón Bolívar N° 109
201604E	200329877	Jr. Las Malvinas F-3

	200339015	Jr. Brasil D-2
	200332118	AA.VV. Santa Bárbara
	200329891	Calle Arica I-15
	200077206	Jr. Jose Pardo N° 350
201385E	200321527	Jr. Lima N° 1339
	200320047	Jr. Jose Pardo Cd 2
	200072157	Jr. San Martin N° 1253
	200087288	Jr. Perú N° 1554
201350E	200316648	Jr. Perú N° 1353
	200262162	Av. Circunvalación N° 1625
	200316945	Jr. 28 de Julio Cd 1
	200331407	Jr. Alfonso Ugarte N° 1444
201425E	200139089	Jr. Unión N° 263
	200116905	Jr. Garcilaso de la Vega N° 139
	200311873	Av. Vía de Evitamiento N° 795-A
	200338699	Jr. Genaro Torres
201142E	200343750	Jr. Genaro Torres Cd 1
	200321792	Jr. Integración N° 142
	200309516	Jr. Integración Cd 02
	200060301	Jr. San Martin N° 513-A
201745E	200059907	Jr. Miguel Grau N° 688
	200309684	Jr. Andrés A. Cáceres N° 112
	200060665	Jr. Augusto B. Leguía N° 404

Fuente: Sistema Comercial de Electro Oriente S.A -ISCOM

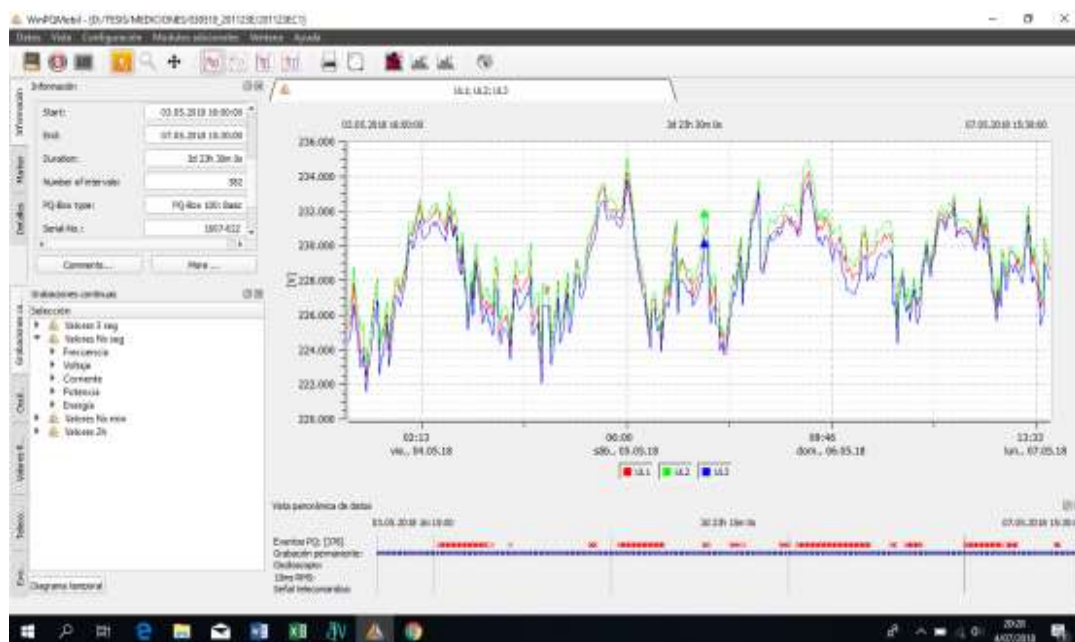
3.1. Análisis de la medición de tensión en los suministros eléctricos especificados en la tabla 3.

Figura 1. *Medición del suministro eléctrico 200150649*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 2. Medición de la sub estación 201123E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 10 m. de la sub estación.

Figura 3. Resultados de medición del suministro 200150649

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]			69						
	[231, 236.5]			24.0%						
OK	[5<=V(%)<5]			219			288			288
	[209, 231]			76.0%			100.0%			100.0%
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V(%)<7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS				69						
TRANSGREDIDAS %				24.0%						
PROMEDIO TRANSG.				24.0%						
Tensiones Max.				234.63			228.76			222.89
Tensiones Min.				222.38			216.82			211.26
Tensiones Prom.				228.59			222.87			217.16

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200150649
Circuito	1
Fase	TN

MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01112
Código de medición:
Período de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 6/02/2018,16:06:42 - 7/05/2018,16:28:23

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, por lo que se determina que tiene la potencia suficiente para poder atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 10 m. por lo que se descarta caída de tensión en este punto.

En esta medición se presenta un problema de sobre tensión en el suministro eléctrico, de acuerdo a lo indicado en la tabla 4 de acuerdo al análisis de los resultados obtenidos, por lo que de acuerdo a un proyectado de regulación en el transformador, se tendría

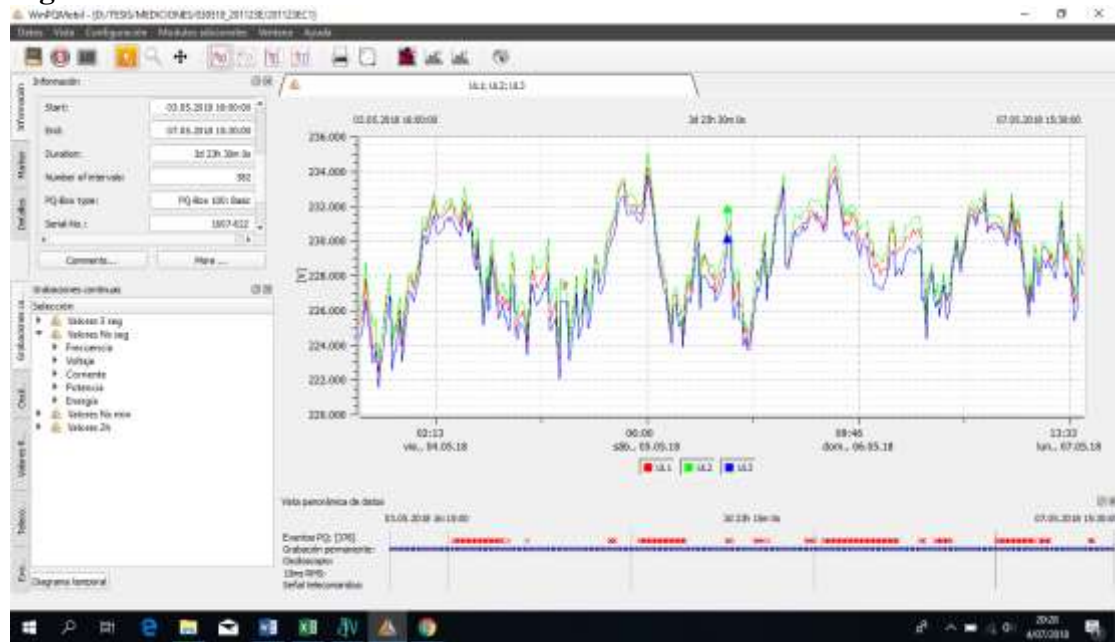


que regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 4. Medición del suministro eléctrico 200149054

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 5. Medición de la sub estación 201123E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 430 m. de la sub estación.

Figura 6. Resultados de medición del suministro 200149054

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 4 (2.5%)			TAP 5 (5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]							49		
	[236.5, 242]							17.0%		
	[5<=V(%)<7.5]				44			60		
	[231, 236.5]				15.3%			20.8%		
OK	[5<=V(%)<5]	261			241			179		
	[209, 231]	90.6%			83.7%			62.2%		
	[7.5<=V(%)<5]	25			3					
	[203.5, 209]	8.7%			1.0%					
SUBTENSION	[10<=V(%)<7.5]	2								
	[198, 203.5]	0.7%								
	TOTAL MEDICIONES	288			288	288	288	288	288	288
	TRANSGRECIDAS	27			47			109		
	TRANSGRECIDAS %	9.4%			16.3%			37.8%		
	PROMEDIO TRANSG.	9.4%			16.3%			37.8%		
	Tensiones Max.	229.75			235.49			241.24		
	Tensiones Min.	202.38			207.43			212.49		
	Tensiones Prom.	218.15			223.61			229.06		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200149054
Circuito	1
Fase	RN

MEDCALScope, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01144
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 13/02/2018, 12:30:00 - 7/05/2018, 16:48:13

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, por lo que se determina que tiene la potencia suficiente para poder atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 130 amperios por lo que repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 430 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 4.2 voltios.

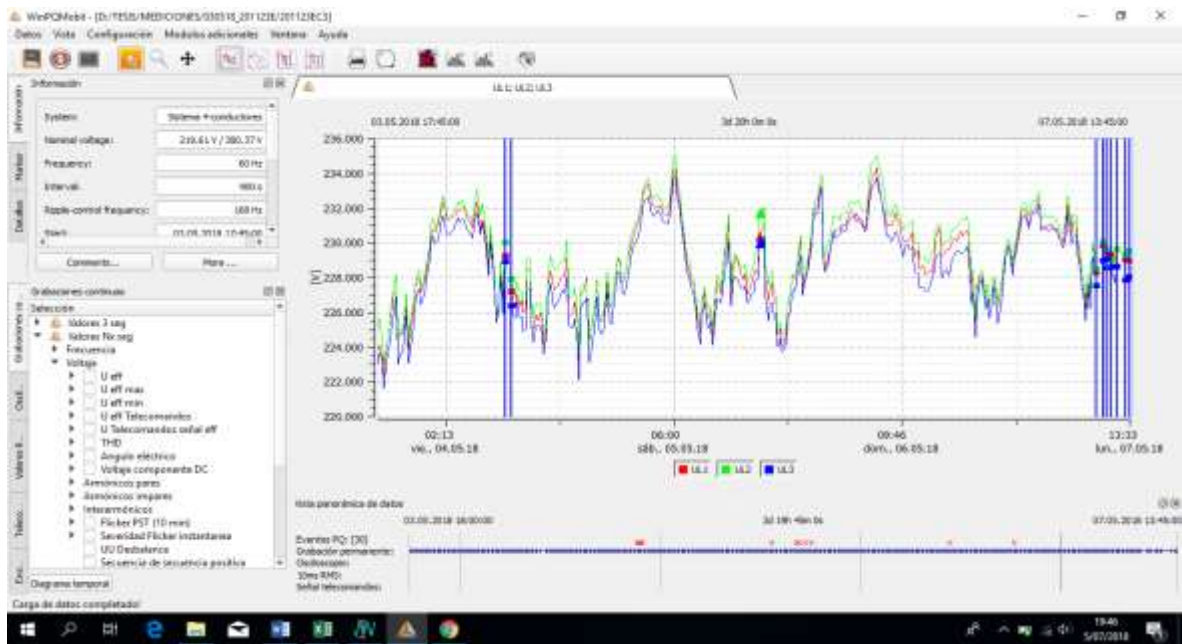
En esta medición se presenta un problema de sub tensión en el suministro eléctrico, sin embargo, esto no se solucionaría tan solo con regular el tap del transformador a un nivel superior (punto 4) por que posteriormente tendríamos mediciones con sobre tensión, por lo que además se tendría que efectuar un balanceo de las cargas en este circuito eléctrico ya que, de acuerdo a la medición efectuada en corriente, hay un desbalanceo de cargas en las tres fases de este circuito.

Figura 7. *Medición del suministro eléctrico 200150383*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 8. Medición de la sub estación 201123E circuito 3



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 55 m. de la sub estación.

Figura 9. Resultados de medición del suministro 200150383

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]		49							
	[231, 236.5]		17.0%							
OK	[5<=V(%)<5]		239			288			288	
	[209, 231]		83.0%			100.0%			100.0%	
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<=5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V(%)<=7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS			49							
TRANSGREDIDAS %			17.0%							
PROMEDIO TRANSG.			17.0%							
Tensiones Max.			233.63			227.78			221.94	
Tensiones Min.			220.75			215.23			209.71	
Tensiones Prom.			227.40			221.72			216.03	

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200150383
Circuito	3
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01085
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 13/02/2018,16:45:00 - 7/05/2018,15:28:43

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, por lo que se determina que tiene la potencia suficiente para poder atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 55 m. por lo que se tiene una mínima caída de tensión.

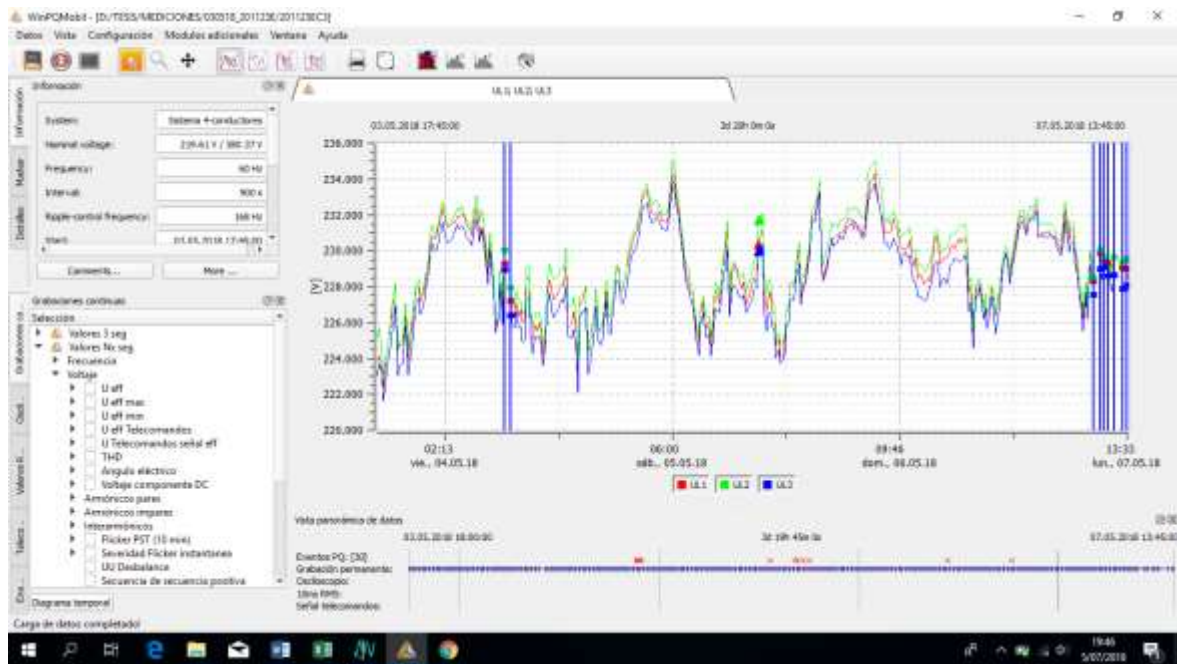
En esta medición se presenta un problema de sobre tensión en el suministro eléctrico, de acuerdo a lo indicado en la tabla 6 de acuerdo al análisis de los resultados obtenidos, por lo que de acuerdo a un proyectado de regulación en el transformador, se tendría que regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 10. *Medición del suministro eléctrico 200329504*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 11. Medición de la sub estación 201123E circuito 3



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 328 m. de la sub estación.

Figura 12. Resultados de medición del suministro 200329504

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]		36							
	[231, 236.5]		12.5%							
OK	[5<=V(%)<=5]		252			288			267	
	[209,231]		87.5%			100.0%			92.7%	
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<=5]								21	
	[203.5, 209]								7.3%	
	[10<=V(%)<=7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	
TRANSGREDIDAS			36						21	
TRANSGREDIDAS %			12.5%						7.3%	
PROMEDIO TRANSG.			12.5%						7.3%	
Tensiones Max.			232.75			226.93			221.11	
Tensiones Min.			217.38			211.94			206.51	
Tensiones Prom.			225.37			219.73			214.10	

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal.

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200329504
Circuito	3
Fase	SN

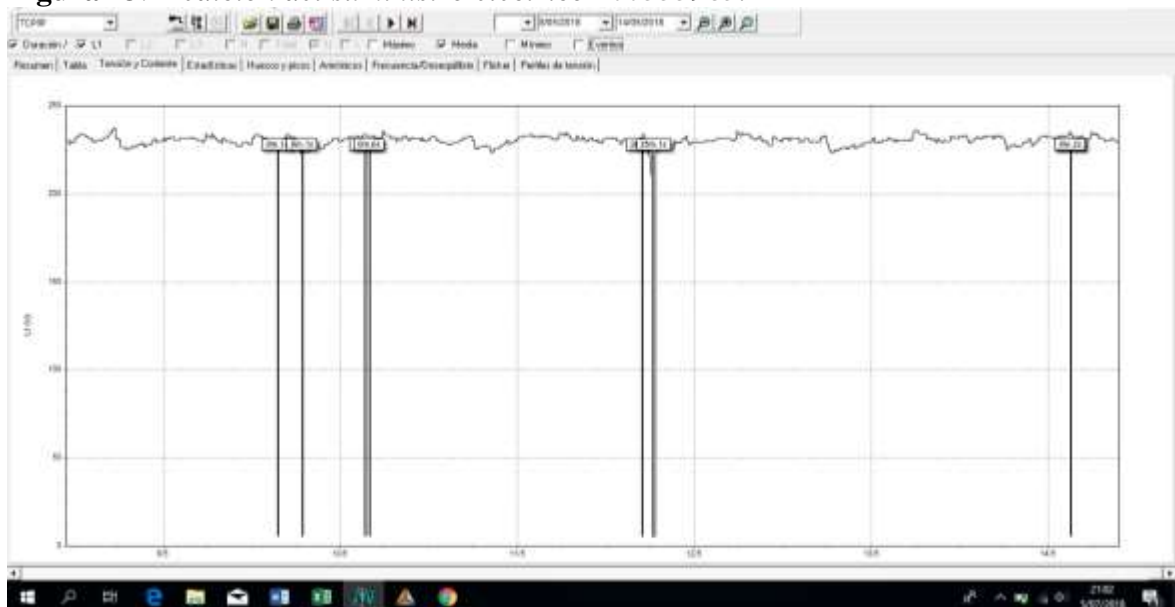
MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01089
Código de medición:
Período de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 6/02/2018,16:17:12 - 7/05/2018,15:48:35

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, por lo que se determina que tiene la potencia suficiente para poder atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 130 amperios por lo que repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 328 m. por lo que al aplicar la formula N° 01, se tiene una caída de tensión de 3.2 voltios.

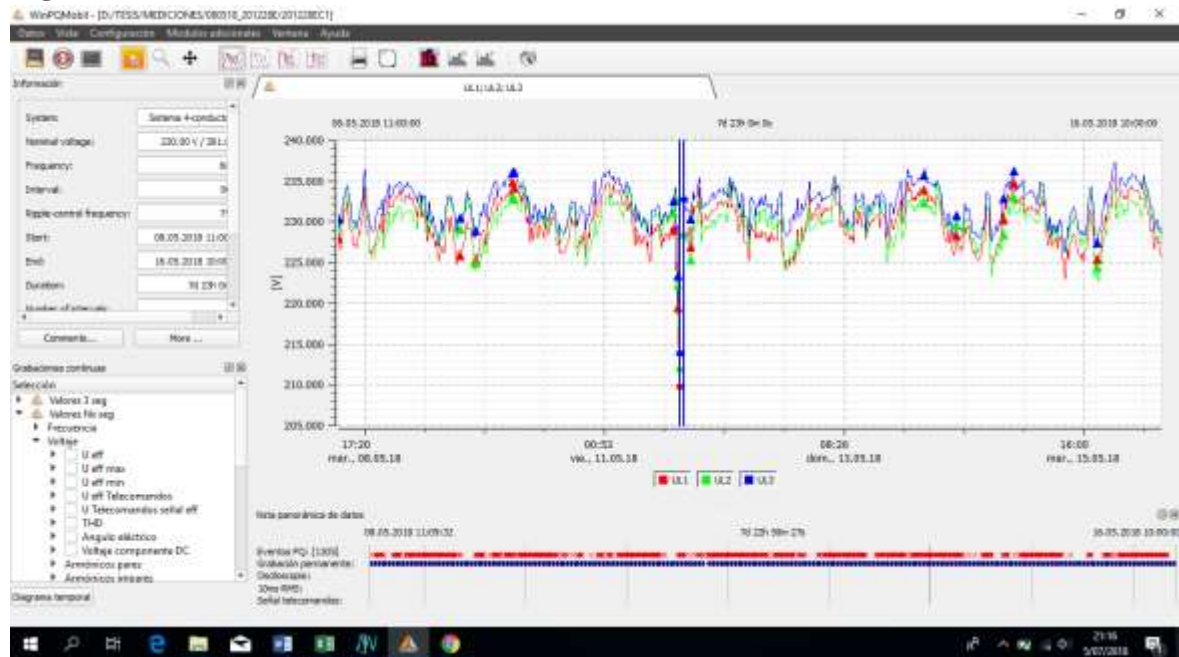
A pesar de la distancia del suministro con respecto a la sub estación esta medición presenta un resultado como sobre tensión por lo que se tendría que regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 13. *Medición del suministro eléctrico 200333985.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 14. Medición de la sub estación 201228E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 5 m. de la sub estación.

Figura 15. Resultados de medición del suministro 200333985

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]			1						
	[236.5, 242]			0.3%						
	[5<=V(%)<7.5]			130			1			
	[231, 236.5]			45.1%			0.3%			
OK	[5<=V(%)<=5]			157			287			288
	[209, 231]			54.5%			99.7%			100.0%
SUBTENSION	[-7.5<=V(%)<= -5]									
	[203.5, 209]									
	[-10 <=V(%)<= -7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS				131			1			
TRANSGREDIDAS %				45.5%			0.3%			
PROMEDIO TRANSG.				45.5%			0.3%			
Tensiones Max.				237.13			231.20			225.27
Tensiones Min.				223.25			217.67			212.09
Tensiones Prom.				230.28			224.53			218.77

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200333985
Circuito	1
Fase	TN

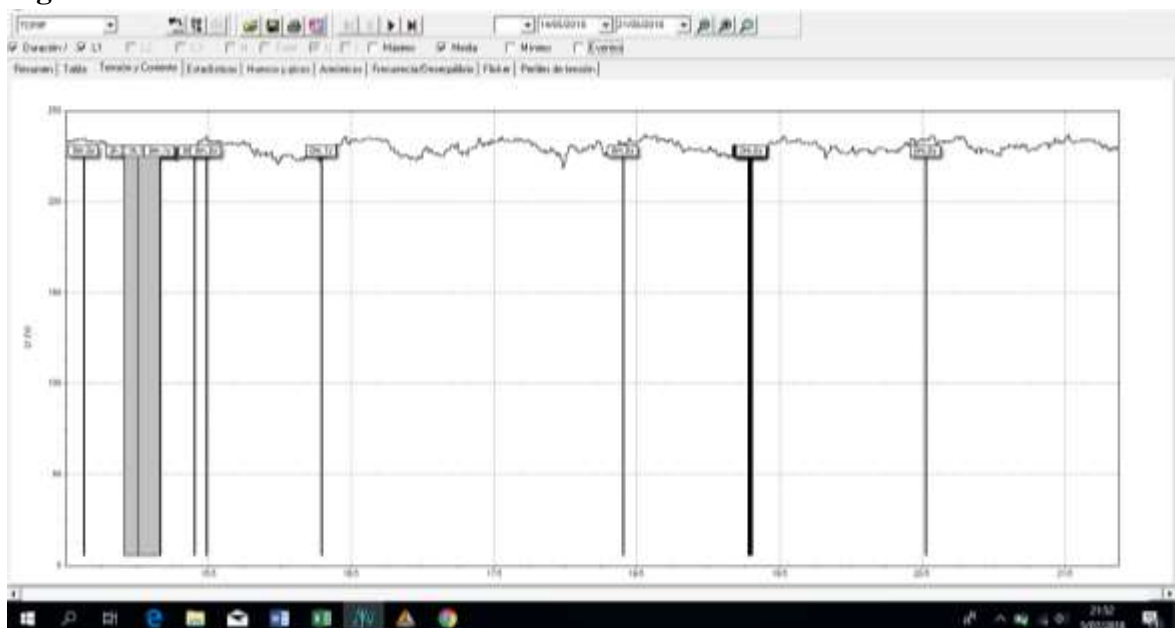
MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01483
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 16/04/2018,08:09:16 - 14/05/2018,09:41:00

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 30 kW, por lo que se determina que actualmente tiene la potencia suficiente para poder atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito, pero el crecimiento poblacional en esta zona hará que esta potencia sea insuficiente.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que para este caso no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 5 m. por lo que consideramos que no hay caída de tensión en este suministro eléctrico.

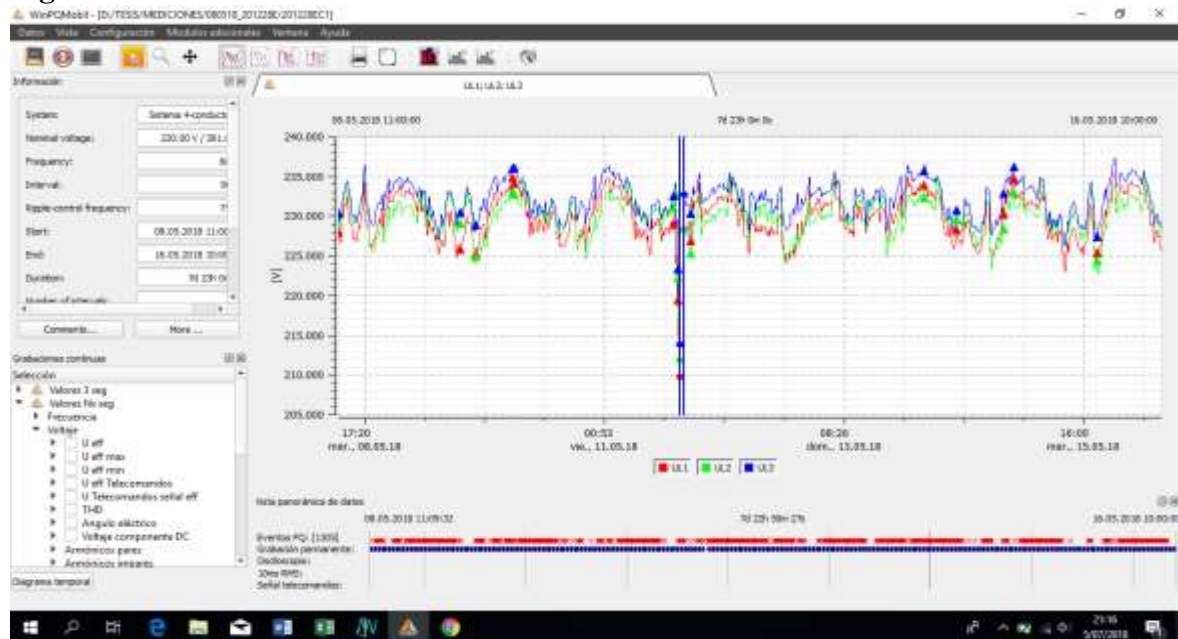
Para este suministro se está presentando una mala calidad de producto en relación a sobre tensión en la fase que está conectada, por lo que se tendría que regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) que si bien es cierto registraría una medición en sobre tensión, de todas maneras, se tendría voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 16. *Medición del suministro eléctrico 200340016.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 17. Medición de la sub estación 201228E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 300 m. de la sub estación.

Figura 18. Resultados de medición del suministro 200340016

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]			113						
	[231, 236.5]			39.2%						
OK	[5<=V(%)<5]			175			288			287
	[209, 231]			60.8%			100.0%			99.7%
SUB TENSION	[7.5<=V(%)<-5]									1
	[203.5, 209] SUB									0.3%
	[-10<=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5] SUB									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS				113						1
TRANSGRECIDAS %				39.2%						0.3%
PROMEDIO TRANSG.				39.2%						0.3%
Tensiones Max.				235.88			229.98			224.08
Tensiones Min.				218.75			213.28			207.81
Tensiones Prom.				229.11			223.38			217.65

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200340016
Circuito	1
Fase	TN

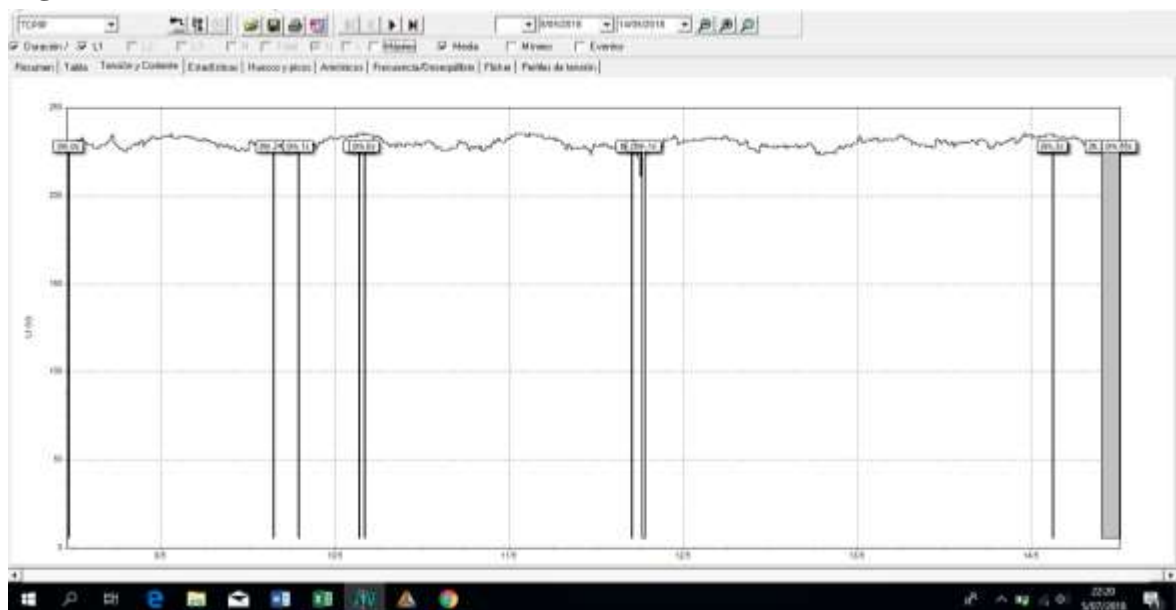
MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01074
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 19/02/2018,16:45:00 - 21/05/2018,09:13:43

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 30 kW, por lo que se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 130 amperios por lo que repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 300 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 7.4 voltios.

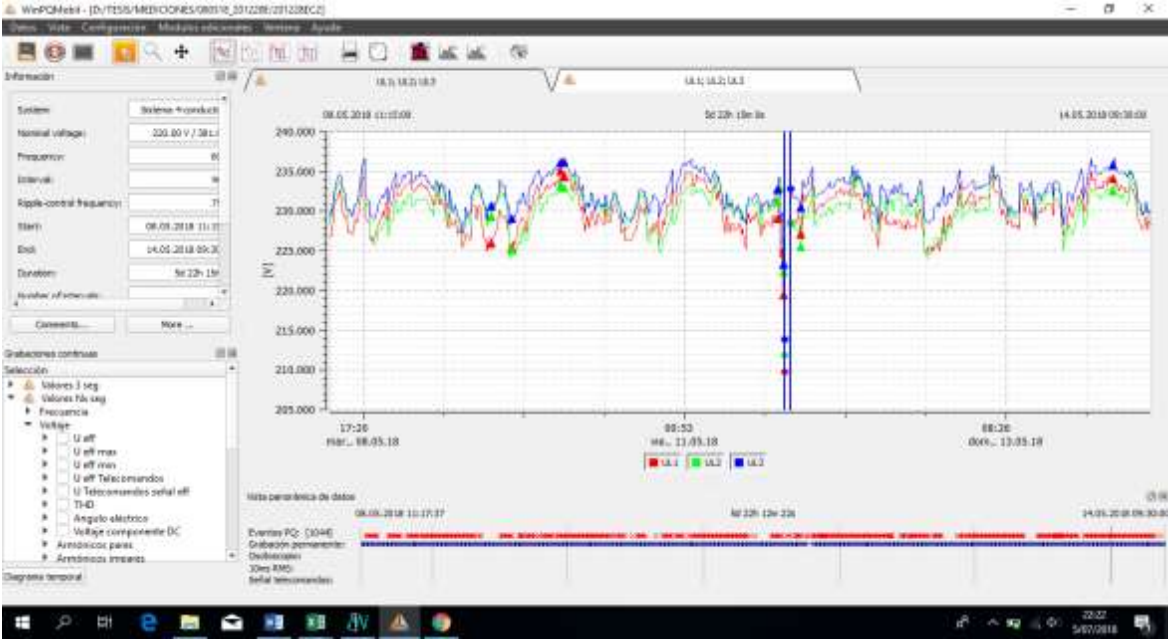
A pesar de la distancia del suministro con respecto a la sub estación esta medición presenta un resultado como sobre tensión por lo que se tendría que regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 19. *Medición del suministro eléctrico 200330742.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 20. Medición de la sub estación 201228E circuito 2



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 30 m. de la sub estación.

Figura 21. Resultados de medición del suministro 200330742

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V[%]<7.5]	105								
	[231, 236.5]	36.5%								
OK	[5<=V[%]<5]	183			288			288		
	[209, 231]	63.5%	#DIV/0!	#DIV/0!	100.0%			100.0%		
SUBTENSION	[7.5<=V[%]<5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V[%]<7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		105								
TRANSGRECIDAS %		36.5%	#DIV/0!	#DIV/0!						
PROMEDIO TRANSG.		36.5%								
Tensiones Max.		235.38			229.49			223.61		
Tensiones Min.		224.00			218.40			212.80		
Tensiones Prom.		230.02	#DIV/0!	#DIV/0!	224.27			218.52		

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200330742
Circuito	2
Fase	RN

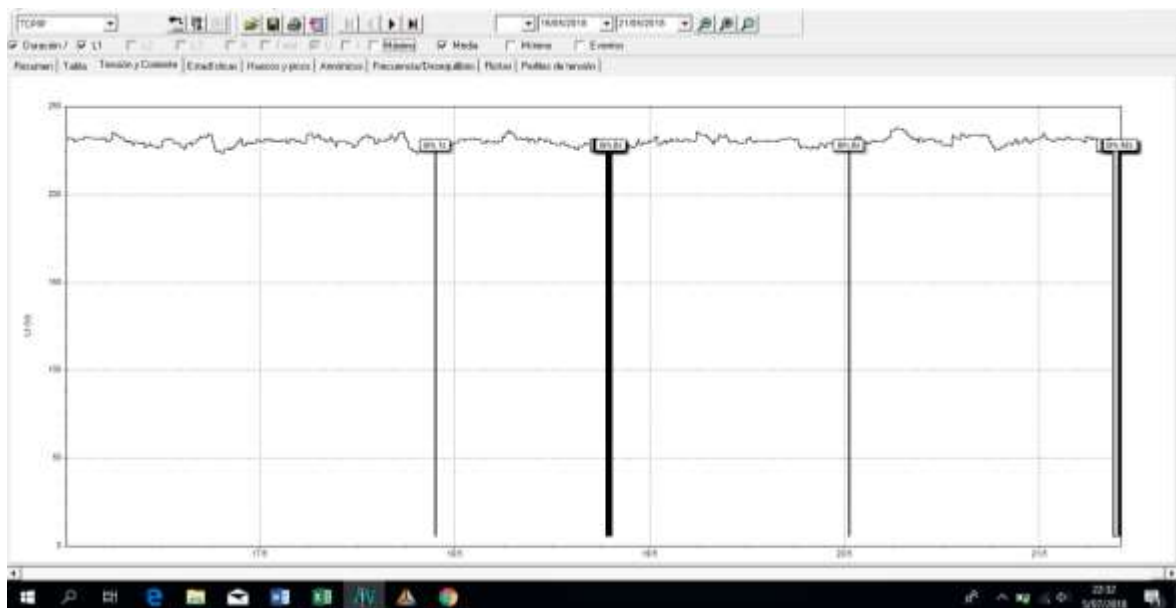
MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01074
Código de medición:
Período de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 19/02/2018,16:45:00 - 14/05/2018,12:12:49

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 30 kW, se determina que actualmente tiene la potencia suficiente para poder atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito, pero el crecimiento poblacional en esta zona hará que esta potencia sea insuficiente.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que para este caso no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 30 m. por lo que consideramos que la caída de tensión en este suministro eléctrico es intrascendente.

Para este suministro se está presentando una mala calidad de producto en relación a sobre tensión en la fase que está conectada, por lo que se tendría que regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) con lo cual se tendrían voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 22. *Medición del suministro eléctrico 200325299.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 23. Medición de la sub estación 201228E circuito 2



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 150 m. de la sub estación.

Figura 24. Resultados de medición del suministro 200325299

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]			79						
	[231, 236.5]			27.4%						
OK	[5<=V(%)<5]			209			288			288
	[209, 231]			72.6%			100.0%			100.0%
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<-5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS				79						
TRANSGREDIDAS %				27.4%						
PROMEDIO TRANSG.				27.4%						
Tensiones Max.				234.88			229.00			223.13
Tensiones Min.				221.50			215.96			210.43
Tensiones Prom.				229.62			223.87			218.13

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200325299
Circuito	2
Fase	TN

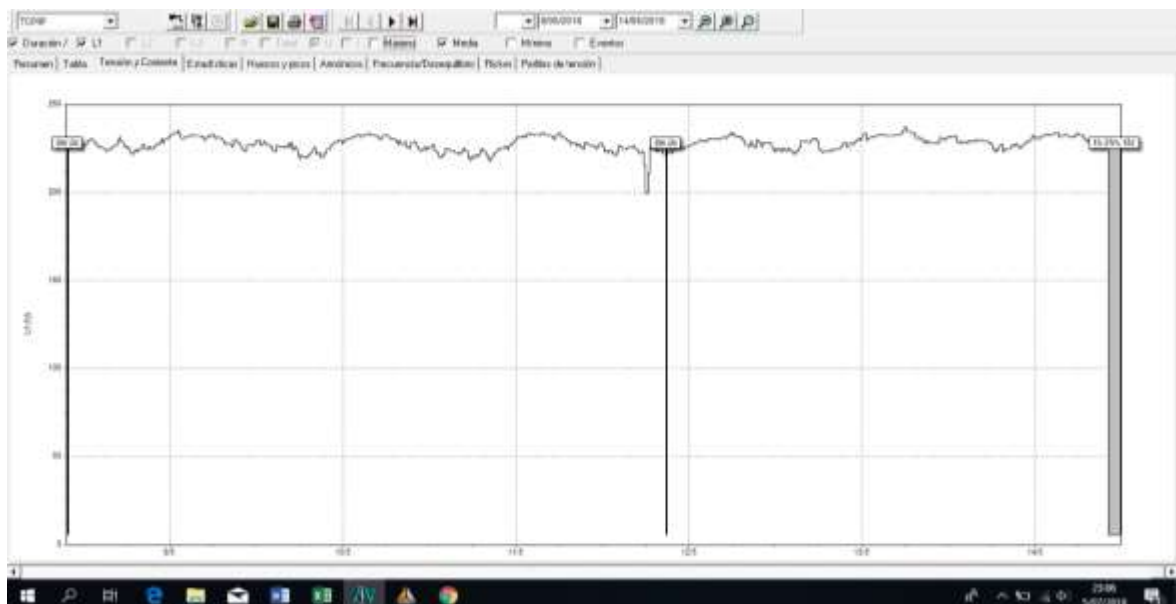
MEDCALSCOpe,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01144
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 13/02/2018,12:30:00 - 21/05/2018,09:58:24

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 30 kW, por lo que se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 150 m. por lo que al aplicar la formula N° 01, se tiene una caída de tensión de 3.7 voltios.

A pesar de la distancia del suministro con respecto a la sub estación esta medición presenta un resultado como sobre tensión por lo que se tendría que regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 25. *Medición del suministro eléctrico 200335820.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 26. Medición de la sub estación 201833E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 68 m. de la sub estación.

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]	67								
	[231, 236.5]	23.3%								
OK	[.5<=V(%)<5]	221			288			277		
	[209, 231]	76.7%			100.0%			96.2%		
SUB TENSION	[.7.5<=V(%)<= -5]							11		
	[203.5, 209]							3.8%		
	[.10 <=V(%)<= -7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		67						11		
TRANSGRECIDAS %		23.3%						3.8%		
PROMEDIO TRANSG.		23.3%						3.8%		
Tensiones Max.		235.00			229.13			223.25		
Tensiones Min.		218.00			212.55			207.10		
Tensiones Prom.		227.28	#iDIV/0!	#iDIV/0!	221.60			215.92		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200335820
Circuito	1
Fase	RN

MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01112
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 6/02/2018,16:06:42 - 14/05/2018,10:09:41

Figura 27. Resultados de medición del suministro 200335820

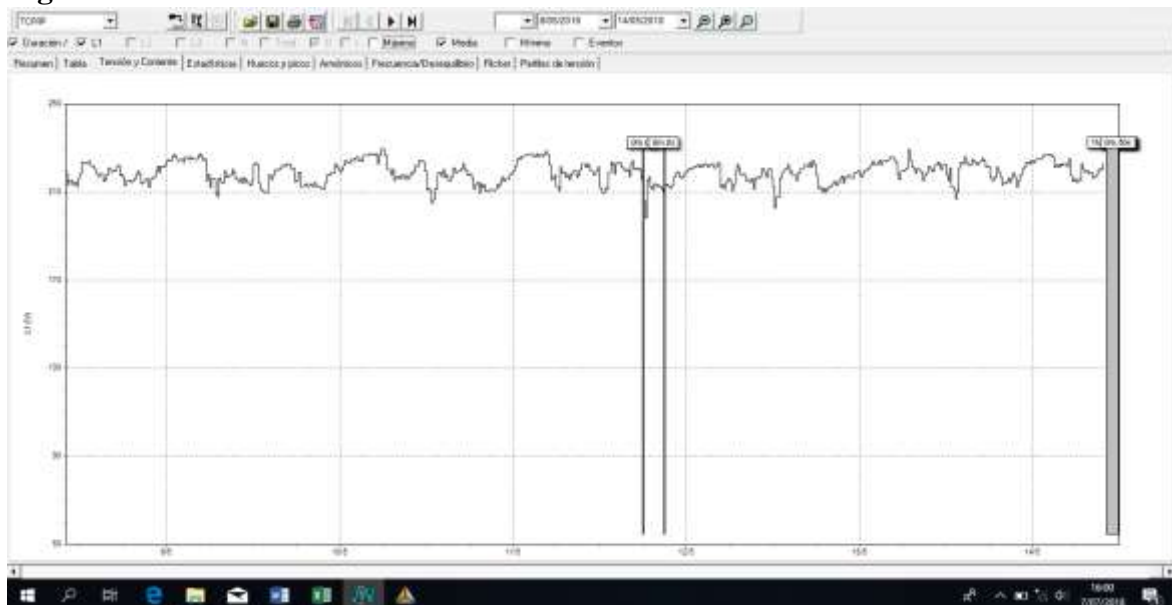
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 68 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 0.8 voltios.

Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 28. *Medición del suministro eléctrico 200311999.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 29. Medición de la sub estación 201833E circuito 1

Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 295 m. de la sub estación.

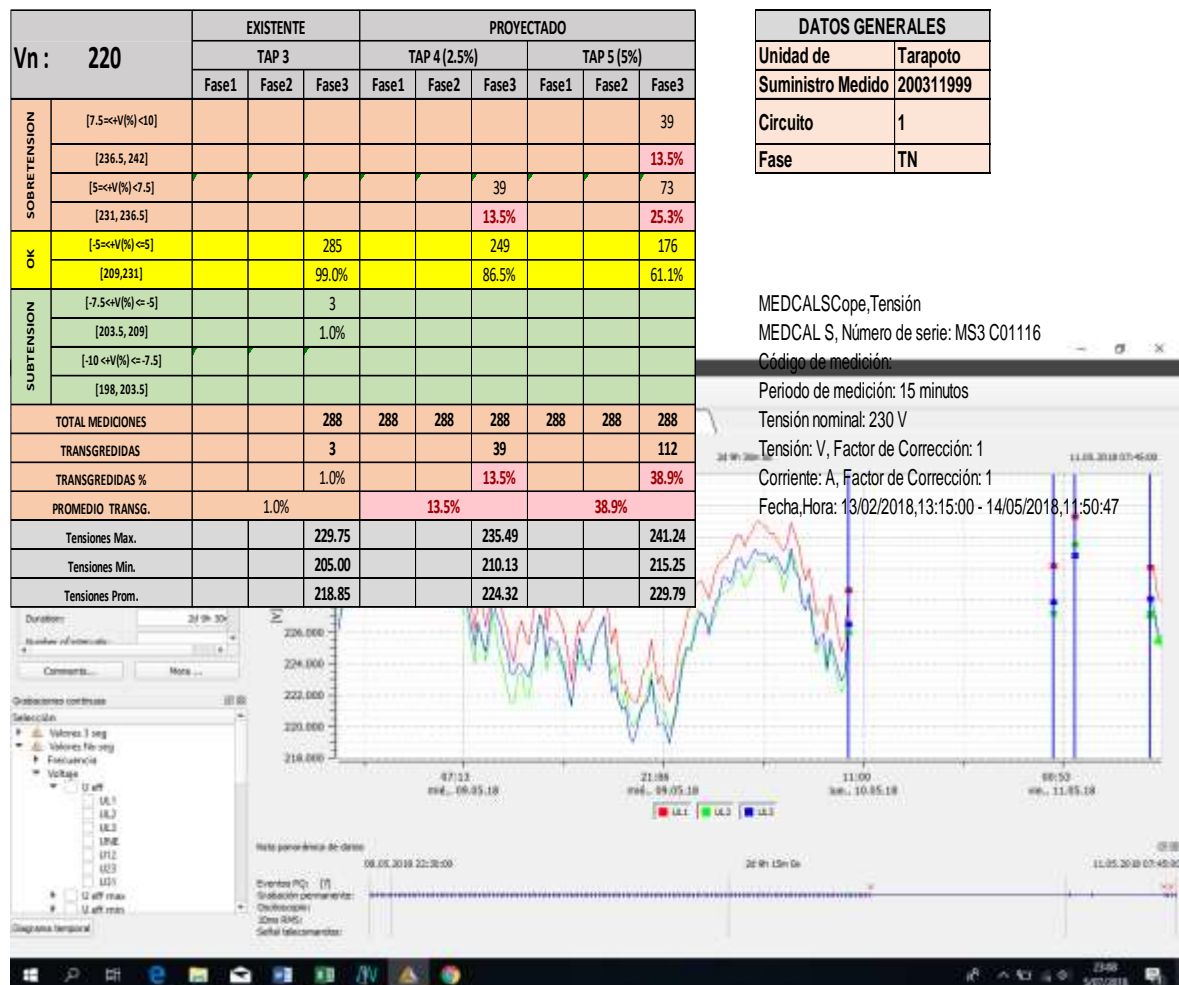


Figura 30. Resultados de medición del suministro 200311999

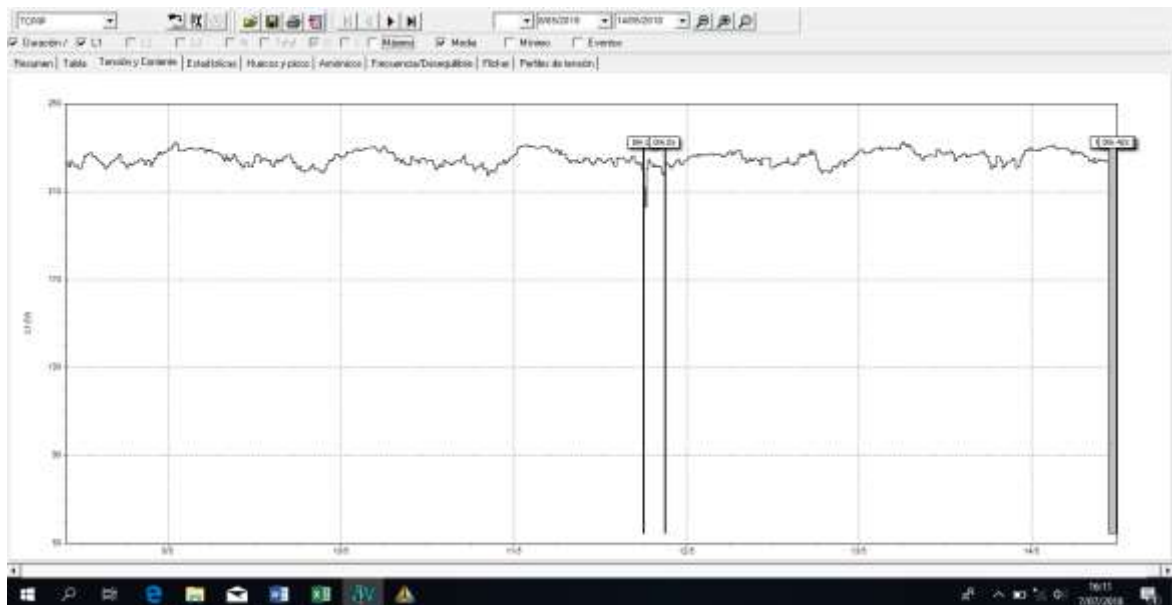
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 295 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 3.3 voltios.

Esta medición se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma Técnica de Calidad de los Servicios eléctricos, por lo tanto, está definido como un suministro con buena calidad de producto.

Figura 31. *Medición del suministro eléctrico 200149575.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 32. Medición de la sub estación 201833E circuito 2



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 20 m. de la sub estación.

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]		4							
	[231, 236.5]		1.4%							
OK	[5<=V(%)<5]		284			288			272	
	[209, 231]		98.6%			100.0%			94.4%	
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<-5]								16	
	[203.5, 209]								5.6%	
	[10<=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS			4						16	
TRANSGRECIDAS %			1.4%						5.6%	
PROMEDIO TRANSG.			1.4%						5.6%	
Tensiones Max.			232.13			226.32			220.52	
Tensiones Min.			217.63			212.18			206.74	
Tensiones Prom.			225.11			219.48			213.85	

DATOS GENERALES	
Unidad de	Tarapoto
Suministro Medido	200149575
Circuito	2
Fase	SN

MEDCALSCOpe,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01011
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 6/02/2018,15:37:21 - 14/05/2018,11:42:27

Figura 33. Resultados de medición del suministro 200149575

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 20 m. por lo que no se considerara caída de tensión en esta medición.

Esta medición se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma Técnica de Calidad de los Servicios eléctricos, por lo tanto, está definido como un suministro con buena calidad de producto.

Figura 34. *Medición del suministro eléctrico 200321121*

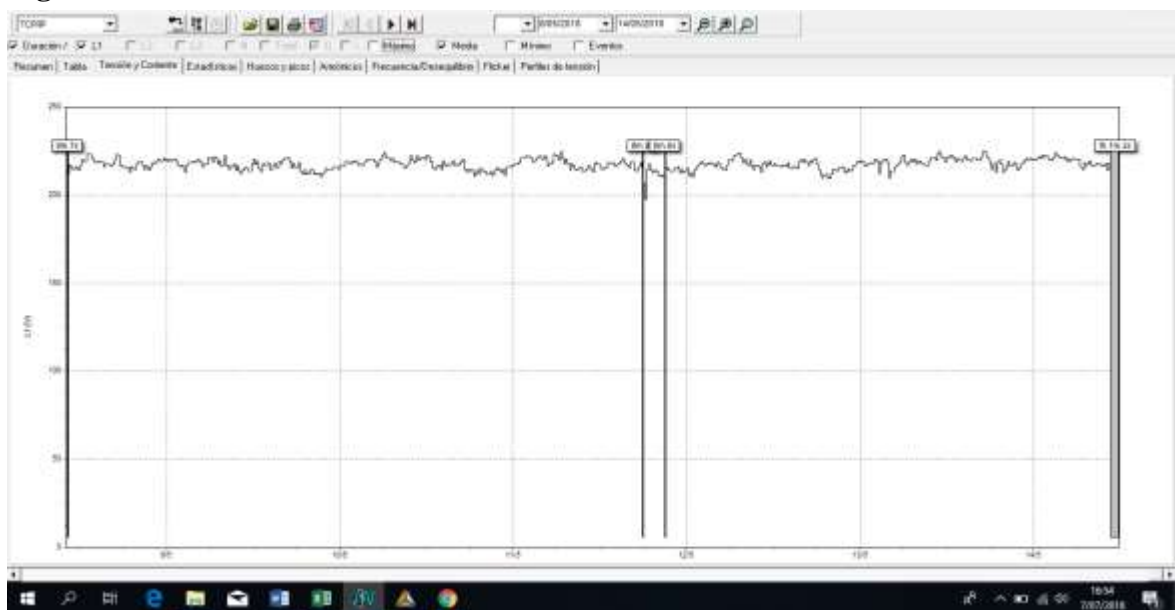


Figura 35. *Medición de la sub estación 201833E circuito 2*



- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 460 m. de la sub estación.

Figura 36. Resultados de medición del suministro 200321121

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 4 (2.5%)			TAP 5 (5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=+V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=+V(%)<7.5]								56	
	[231, 236.5]								19.4%	
OK	[-5<=+V(%)<5]		288			288			232	
	[209, 231]		100.0%			100.0%			80.6%	
SUBTENSION	[-7.5<=+V(%)<= -5]									
	[203.5, 209]									
	[-10<=+V(%)<= -7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS									56	
TRANSGRECIDAS %									19.4%	
PROMEDIO TRANSG.									19.4%	
Tensiones Max.			224.25			229.86			235.46	
Tensiones Min.			210.50			215.76			221.03	
Tensiones Prom.			217.32			222.75			228.18	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200321121
Circuito	2
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01144
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 13/02/2018,12:30:00 - 14/05/2018,10:46:01

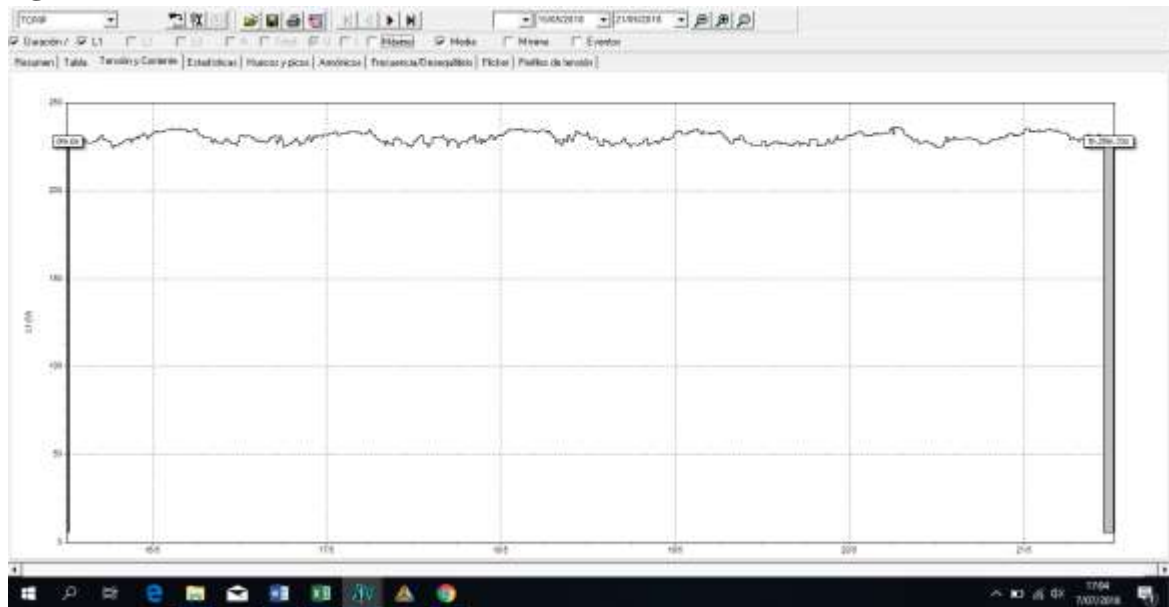
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 460 m. por lo que al aplicar la formula N° 01, se tiene una caída de tensión de 11 voltios.

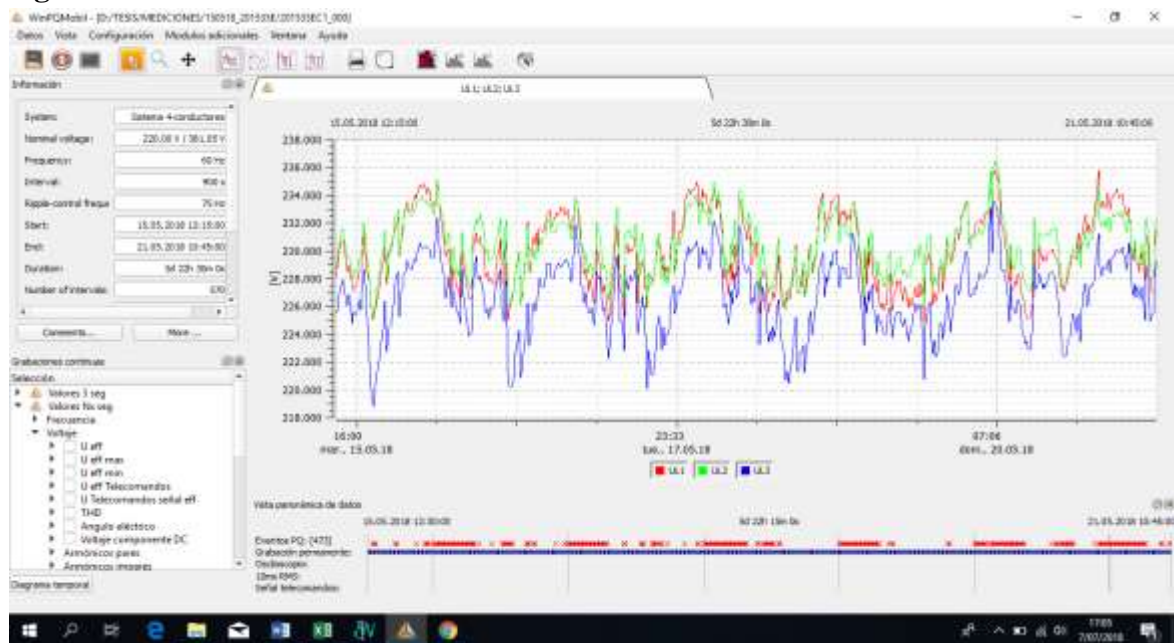
Esta medición se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma Técnica de Calidad de los Servicios eléctricos, por lo tanto, está definido como un suministro con buena calidad de producto. A pesar de estar a una regular distancia este suministro no se vio afectado en la calidad de producto, particularmente porque se pudo apreciar que en la zona hay solo uso doméstico y no se apreció cargas mayores.

Figura 37. Medición del suministro eléctrico 200041657



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 38. Medición de la sub estación 201535E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 10 m. de la sub estación.

Figura 39. Resultados de medición del suministro 200041657

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]	115								
	[231, 236.5]	39.9%								
OK	[-5<=V(%)<5]	173			288			288		
	[209, 231]	60.1%			100.0%			100.0%		
SUB TENSION	[-7.5<=V(%)<-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10<=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		115								
TRANSGRECIDAS %		39.9%								
PROMEDIO TRANSG.		39.9%								
Tensiones Max.		235.38			229.49			223.61		
Tensiones Min.		224.50			218.89			213.28		
Tensiones Prom.		230.23			224.47			218.72		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200041657
Circuito	1
Fase	RN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01112
 Código de medición:
 Período de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 6/02/2018, 16:06:42 - 21/05/2018, 10:57:44

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 10 m. por lo que no se considera caída de tensión en este punto.

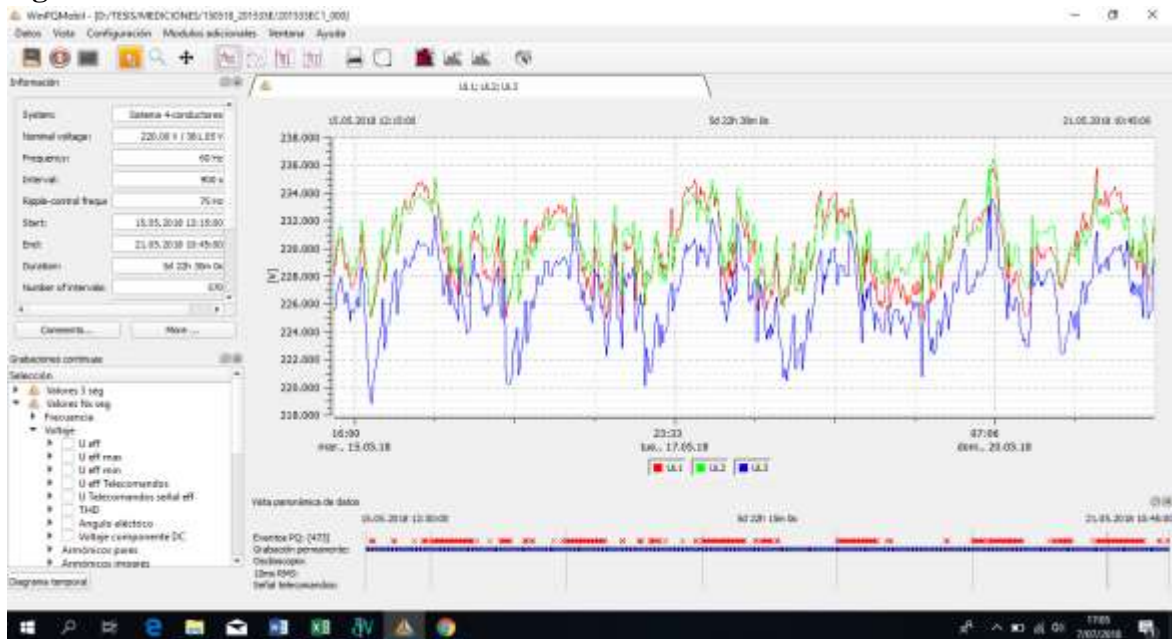
Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 40. *Medición del suministro eléctrico 200338421*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 41. *Medición de la sub estación 201535E circuito 1*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 250 m. de la sub estación.

Figura 42. Resultados de medición del suministro 200338421

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]		80							
	[231, 236.5]		27.8%							
OK	[5<=V(%)<=5]		208		288			288		
	[209,231]		72.2%		100.0%			100.0%		
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<=5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V(%)<=7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS			80							
TRANSGRECIDAS %			27.8%							
PROMEDIO TRANSG.			27.8%							
Tensiones Max.			235.63		229.73			223.84		
Tensiones Min.			220.50		214.99			209.48		
Tensiones Prom.			228.04		222.34			216.64		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200338421
Circuito	1
Fase	SN

MEDCALSCOpe,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01070
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 3/05/2018,14:30:00 - 21/05/2018,11:09:39

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

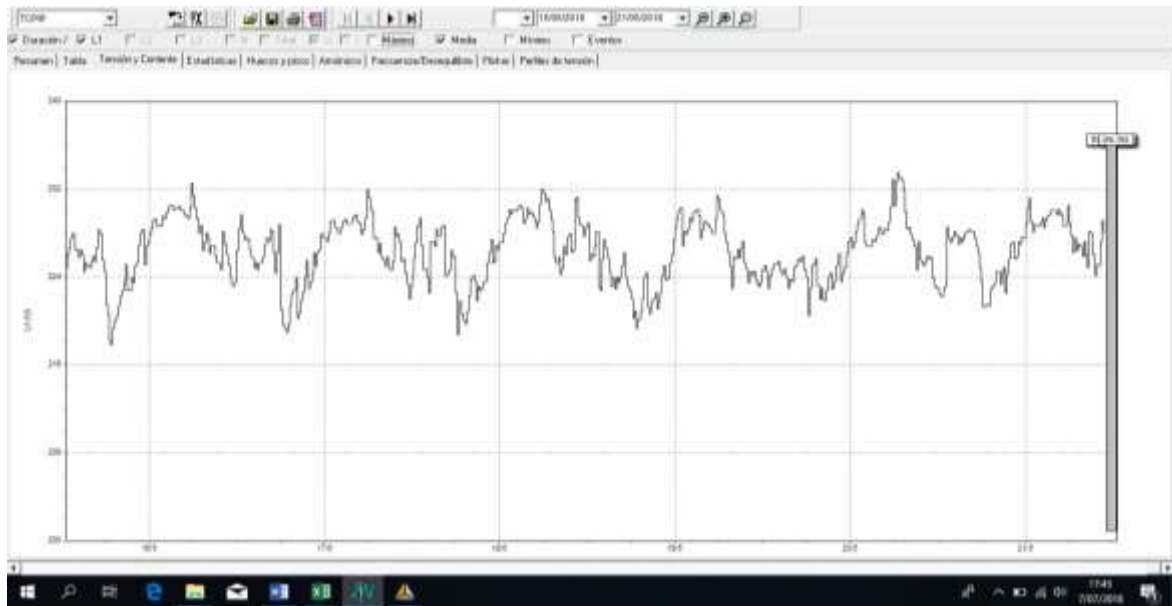
De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 250 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 3.8 voltios.

Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

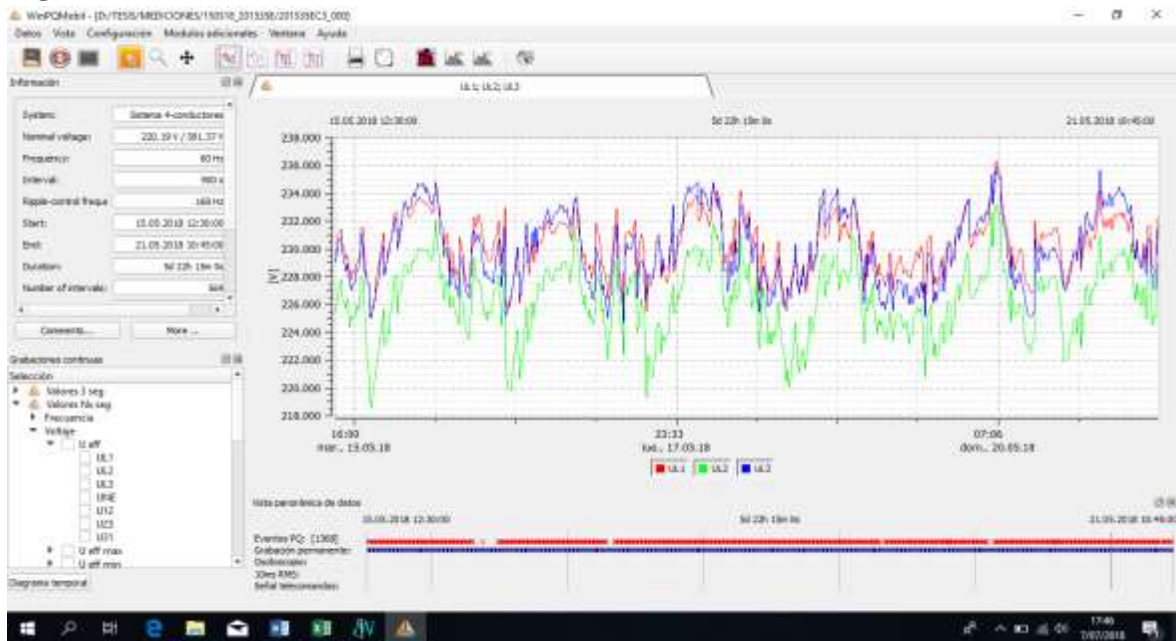
Cabe indicar que este suministro a pesar de estar en cola de circuito y adicionando la caída de tensión, se encuentra con sobre tensión y de acuerdo a lo verificado en este sector, casi el 99% de las cargas son domésticas.

Figura 43. *Medición del suministro eléctrico 200042812*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 44. *Medición de la sub estación 201535E circuito 3*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 1 m. de la sub estación.

Figura 45. Resultados de medición del suministro 200042812

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]		8							
	[231, 236.5]		2.8%							
OK	[5<=V(%)<5]		280			288			277	
	[209, 231]		97.2%			100.0%			96.2%	
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<5]								11	
	[203.5, 209]								3.8%	
	[10<=V(%)<7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS			8						11	
TRANSGREDIDAS %			2.8%						3.8%	
PROMEDIO TRANSG.			2.8%						3.8%	
Tensiones Max.			232.50			226.69			220.88	
Tensiones Min.			217.88			212.43			206.98	
Tensiones Prom.			226.48			220.82			215.16	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200042812
Circuito	3
Fase	SN

MEDCALScope, Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01011
Código de medición:
Período de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha, Hora: 6/02/2018, 15:37:21 - 21/05/2018, 12:28:25

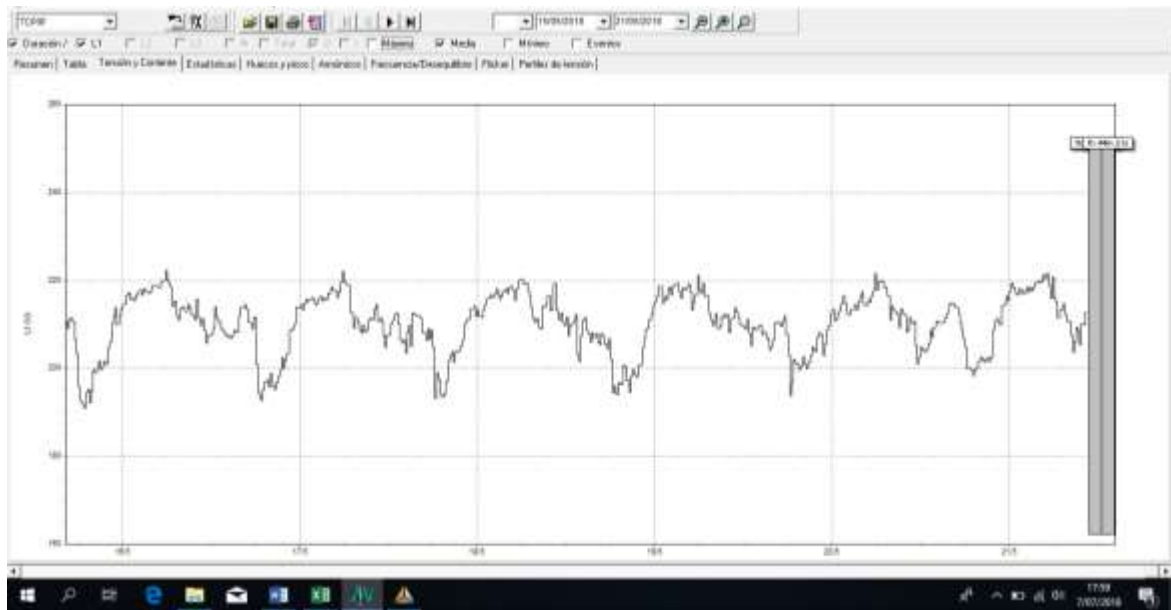
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 1 m. por lo que no se considera la caída de tensión.

Esta medición se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma Técnica de Calidad de los Servicios eléctricos, por lo tanto, está definido como un suministro con buena calidad de producto. Sin embargo, se podría mejorar aún más esta calidad regulando el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes más óptimos y que estén dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 46. *Medición del suministro eléctrico 200042812*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 47. *Medición de la sub estación 201535E circuito 3*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 230 m. de la sub estación.

Figura 48. Resultados de medición del suministro 200042812

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 4 (2.5%)			TAP 5 (5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]								5	
	[231, 236.5]								1.7%	
OK	[5<=V(%)<5]		183			237			255	
	[209,231]		63.5%			82.3%			88.5%	
SUBTENSION	[-7.5<=V(%)<-5]		57			26			20	
	[203.5, 209]		19.8%			9.0%			6.9%	
	[-10 <=V(%)<-7.5]		24			20			8	
	[198, 203.5]		8.3%			6.9%			2.8%	
TOTAL MEDICIONES			288		288	288		288	288	288
TRANSGREDIDAS			81			46			33	
TRANSGREDIDAS %			28.1%			16.0%			11.5%	
PROMEDIO TRANSG.			28.1%			16.0%			11.5%	
Tensiones Max.			222.25			227.81			233.36	
Tensiones Min.			191.00			195.78			200.55	
Tensiones Prom.			210.16			215.41			220.66	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200041228
Circuito	3
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01123
 Código de medición:
 Período de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 3/05/2018,15:00:00 - 21/05/2018,12:27:44

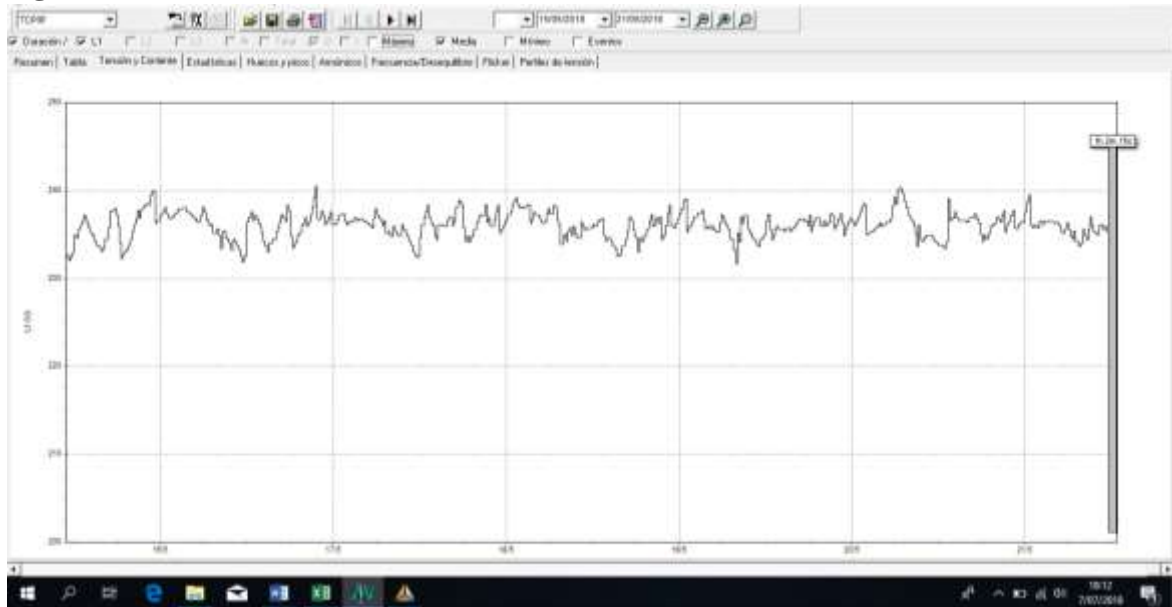
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 230 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 2.2 voltios.

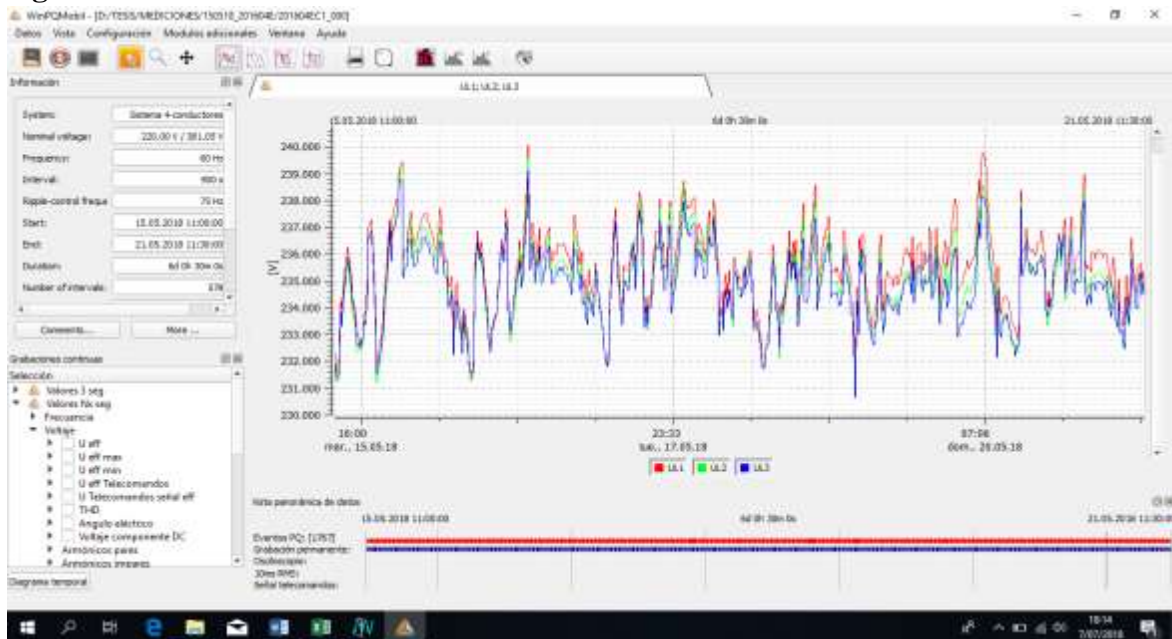
Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sub tensión, donde se puede apreciar que a pesar de regular el tap del transformador a los niveles superiores (punto 4 y 5) este continua con mala calidad, por lo que se tendría que hacer trabajos de reforzamiento de la red de BT, incluyendo un circuito adicional para las cargas altas que existe en este sector producto de los talleres y negocios que hay por la zona, de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 49. Medición del suministro eléctrico 200329877



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 50. Medición de la sub estación 201604E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 10 m. de la sub estación.

Figura 51. Resultados de medición del suministro 200329877

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]	124								
	[236.5, 242]	43.1%								
	[5<=V(%)<7.5]	164			88					
	[231, 236.5]	56.9%			30.6%					
OK	[5<=V(%)<5]				200			288		
	[209, 231]				69.4%			100.0%		
SUBTENSION	[-7.5<=V(%)<-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10<=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		288			88					
TRANSGRECIDAS %		100.0%			30.6%					
PROMEDIO TRANSG.		100.0%			30.6%					
Tensiones Max.		240.50			234.49			228.48		
Tensiones Min.		231.88			226.08			220.29		
Tensiones Prom.		236.07			230.17			224.27		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200329877
Circuito	1
Fase	RN

MEDCALSCOPE, Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01483
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha, Hora: 16/04/2018, 08:09:16 - 21/05/2018, 11:38:25

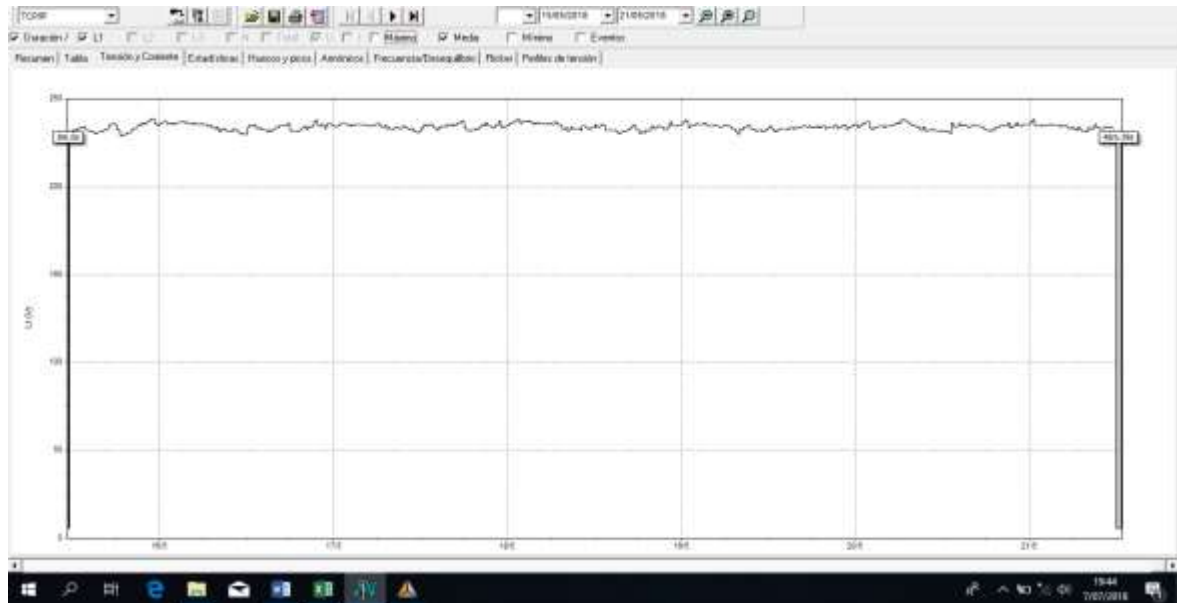
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 100 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 10 m. por lo que no se considera la caída de tensión.

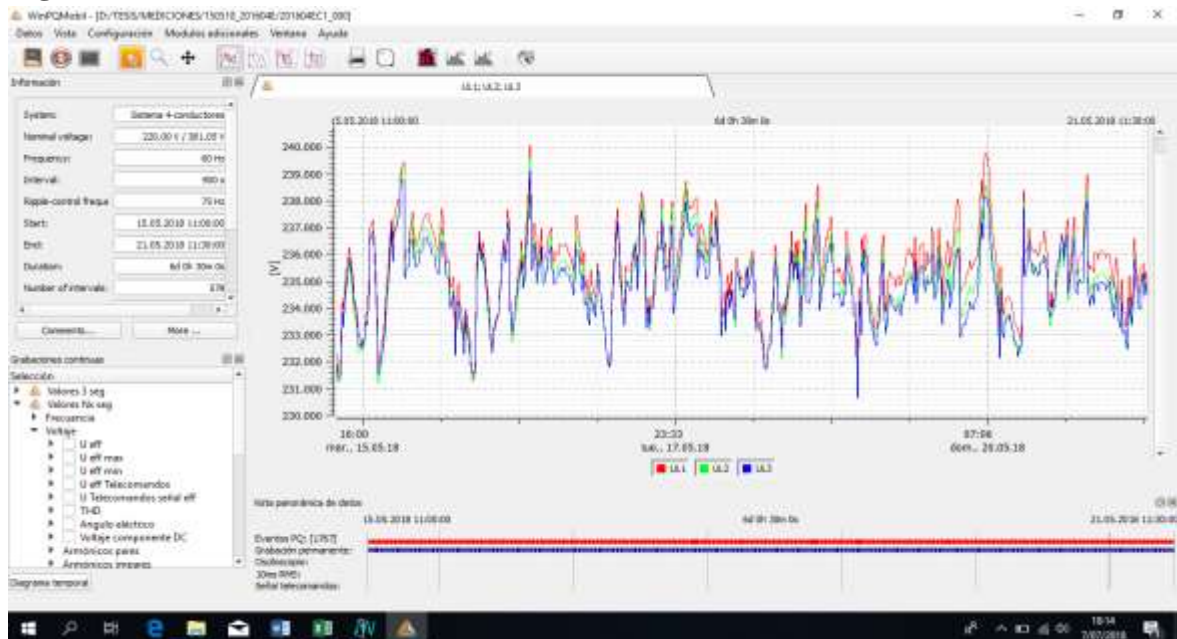
Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 1) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 52. Medición del suministro eléctrico 200339015



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 53. Medición de la sub estación 201604E circuito 1



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 140 m. de la sub estación.

Figura 54. Resultados de medición del suministro 200339015

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]		24							
	[236.5, 242]		8.3%							
	[5<=V(%)<7.5]		244			15				
	[231, 236.5]		84.7%			5.2%				
OK	[5<=V(%)<5]		20			273			288	
	[209,231]		6.9%			94.8%			100.0%	
SUBTENSION	[-7.5<=V(%)<-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10 <=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS			268			15				
TRANSGREDIDAS %			93.1%			5.2%				
PROMEDIO TRANSG.			93.1%			5.2%				
Tensiones Max.			238.88			232.91			226.94	
Tensiones Min.			228.75			223.03			217.31	
Tensiones Prom.			234.05			228.20			222.34	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200339015
Circuito	1
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01055
Código de medición:
Período de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 3/05/2018,15:00:00 - 21/05/2018,11:58:06

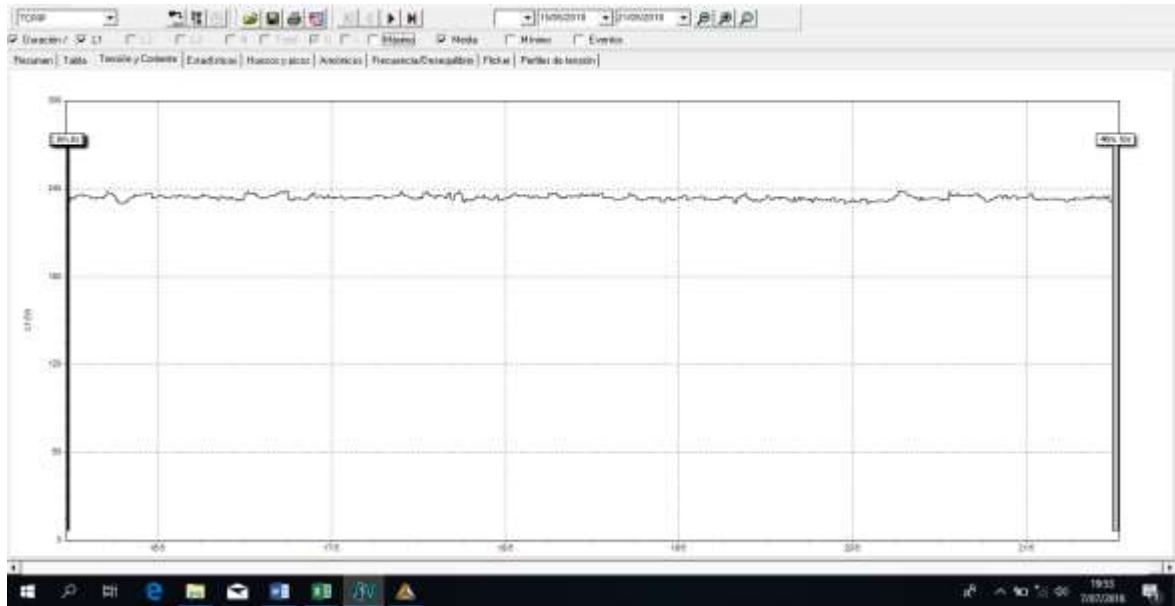
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 100 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 140 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 2.2 voltios.

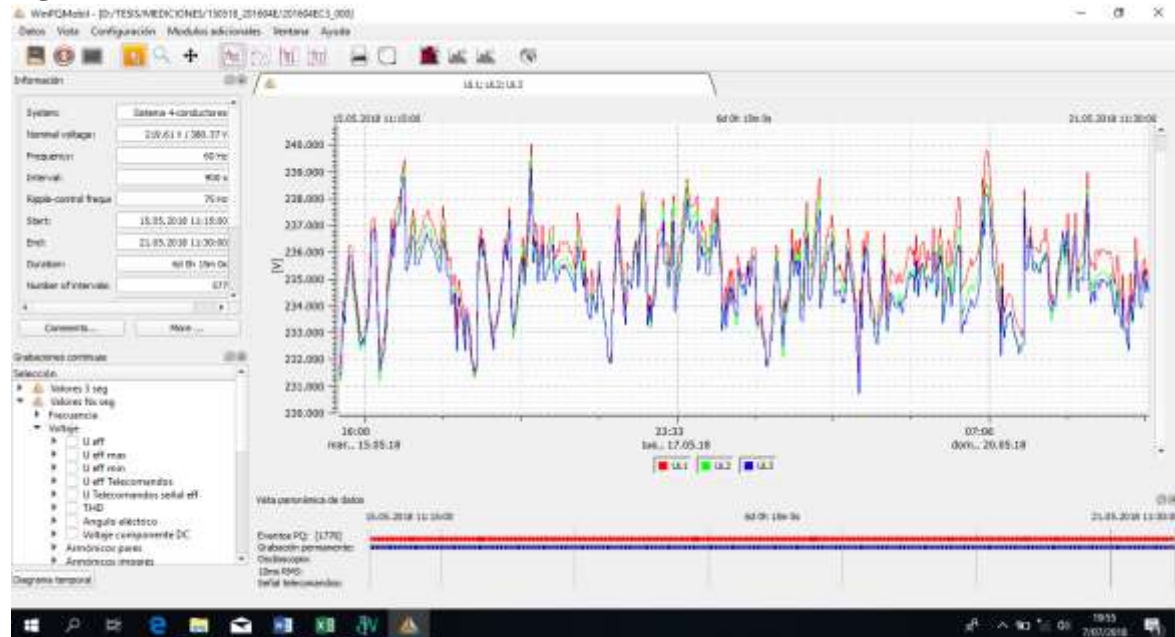
Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 1) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.). Podemos determinar que los aspectos de potencia de sub estación, calibre de conductor y la distancia que existe entre el suministro y la sub estación no afectan como sub tensión si no como sobre tensión a pesar de ser un cliente en final de circuito y es porque las cargas en este sector son mínimas y básicamente de uso doméstico.

Figura 55. Medición del suministro eléctrico 200329891



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 56. Medición de la sub estación 201604E circuito 3



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 30 m. de la sub estación.

Figura 57. Resultados de medición del suministro 200329891

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]			23						
	[236.5, 242]			8.0%						
	[5<=V[%]<7.5]			259			18			
	[231, 236.5]			89.9%			6.3%			
OK	[-5<=V[%]<5]			6			270			288
	[209, 231]			2.1%			93.8%			100.0%
SUBTENSION	[-7.5<=V[%]<-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10<=V[%]<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS				282			18			
TRANSGRECIDAS %				97.9%			6.3%			
PROMEDIO TRANS.				97.9%			6.3%			
Tensiones Max.				238.38			232.42			226.46
Tensiones Min.				230.25			224.49			218.74
Tensiones Prom.				234.37			228.51			222.65

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200329891
Circuito	3
Fase	TN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01116
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 13/02/2018, 13:15:00 - 21/05/2018, 11:51:21

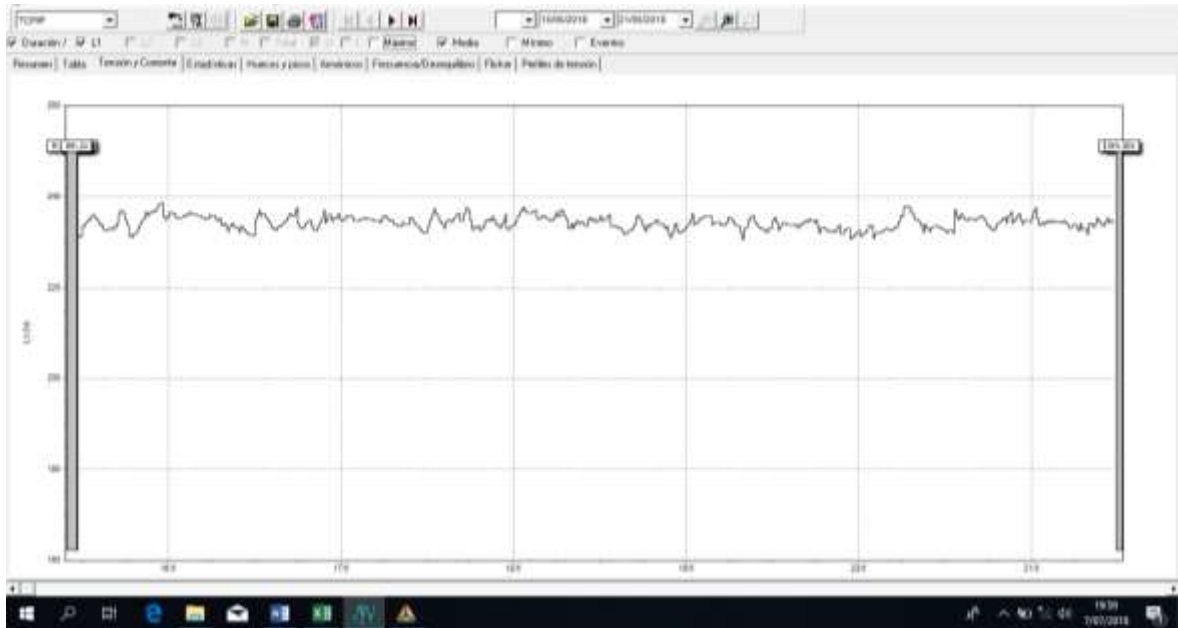
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 100 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 30 m. por lo que no se considera la caída de tensión.

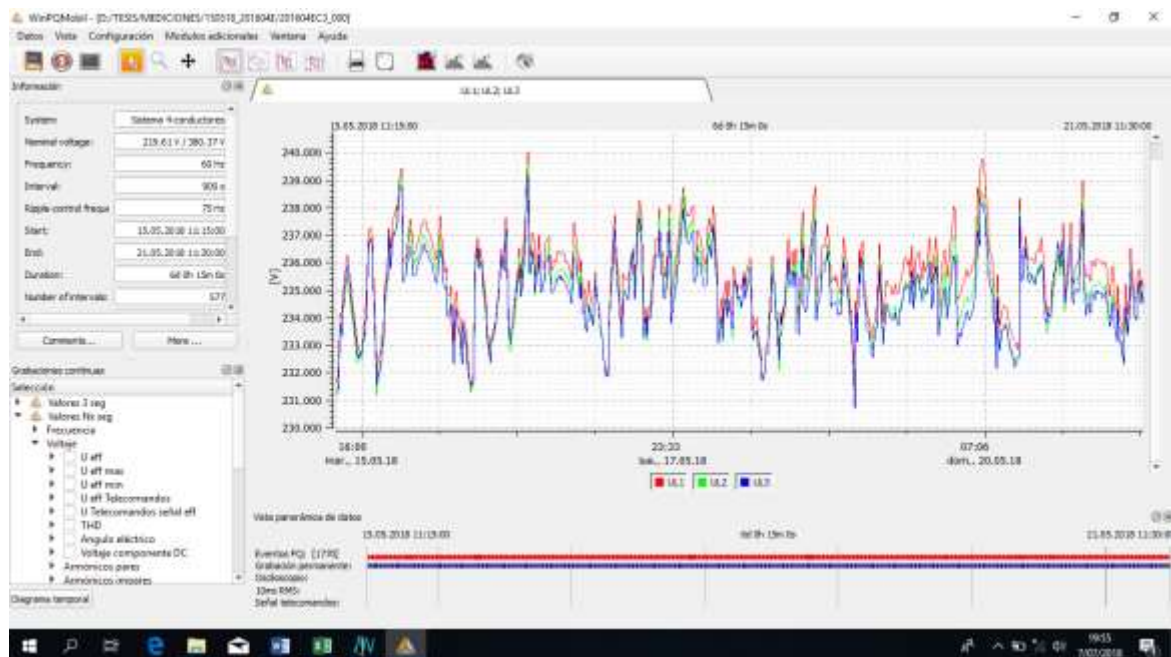
Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 1) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 58. *Medición del suministro eléctrico 200332118*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 59. *Medición de la sub estación 201604E circuito 03*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 265 m. de la sub estación.

Figura 60. Resultados de medición del suministro 200332118

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]		25							
	[236.5, 242]		8.7%							
	[5<=V(%)<7.5]		262			13				
	[231, 236.5]		91.0%			4.5%				
OK	[5<=V(%)<5]		1			275			288	
	[209,231]		0.3%			95.5%			100.0%	
SUBTENSION	[-7.5<=V(%)<= -5]									
	[203.5, 209]									
	[-10 <=V(%)<= -7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS			287			13				
TRANSGREDIDAS %			99.7%			4.5%				
PROMEDIO TRANSG.			99.7%			4.5%				
Tensiones Max.			238.63			232.66			226.70	
Tensiones Min.			231.00			225.23			219.45	
Tensiones Prom.			234.72			228.85			222.98	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200332118
Circuito	3
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01491
 Código de medición:
 Período de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 15/05/2018,09:49:47 - 21/05/2018,12:36:49

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 100 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 265 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 4.2 voltios.

Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 1) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.). Podemos determinar que los aspectos de potencia de sub estación, calibre de conductor y la distancia que existe entre el suministro y la sub estación no afectan como sub tensión si no como sobre tensión a pesar de ser un cliente en final de circuito y es porque las cargas en este sector son mínimas y básicamente de uso doméstico.

Figura 62. *Medición de la sub estación 201385E circuito 02*



Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- 32

Figura 63. Resultados de medición del suministro 200077206

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]			92						
	[236.5, 242]			31.9%						
	[5<=V[%]<7.5]			191			79			
	[231, 236.5]			66.3%			27.4%			
OK	[-5<=V[%]<5]			5			209			288
	[209, 231]			1.7%			72.6%			100.0%
SUBTENSION	[-7.5<=V[%]<-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10 <=V[%]<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS				283			79			
TRANSGREDIDAS %				98.3%			27.4%			
PROMEDIO TRANSG.				98.3%			27.4%			
Tensiones Max.				239.88			233.88			227.89
Tensiones Min.				229.88			224.13			218.39
Tensiones Prom.				235.39			229.50			223.62

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200077206
Circuito	2
Fase	TN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01074
 Código de medición:
 Período de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 19/02/2018,16:45:00 - 25/05/2018,08:54:50

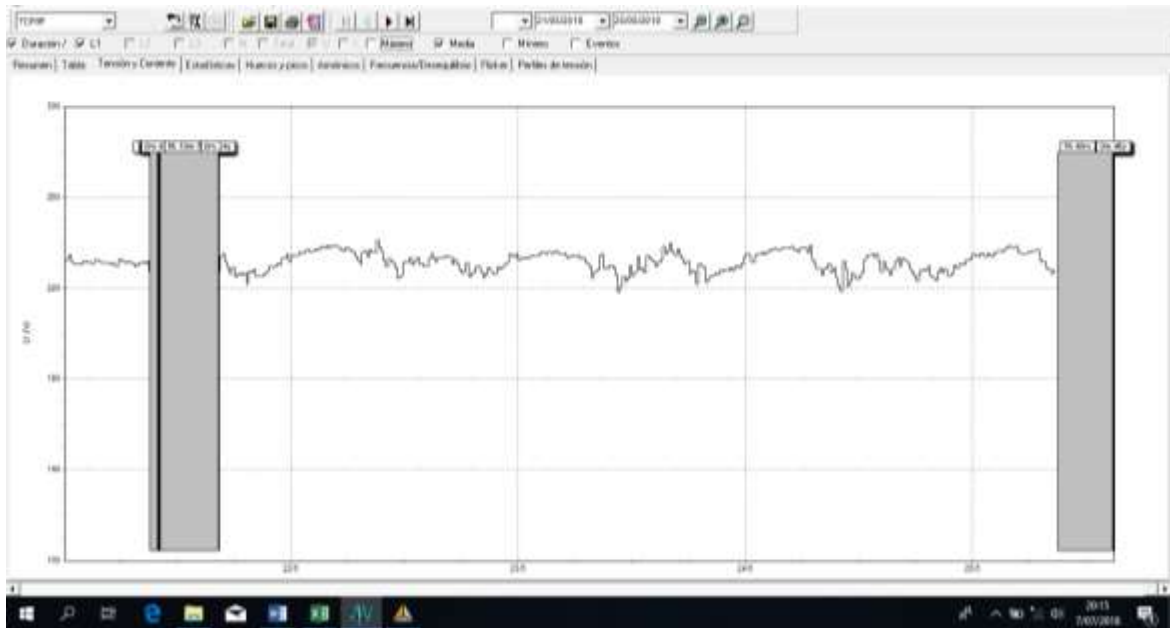
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 30 m. por lo que no se considera la caída de tensión.

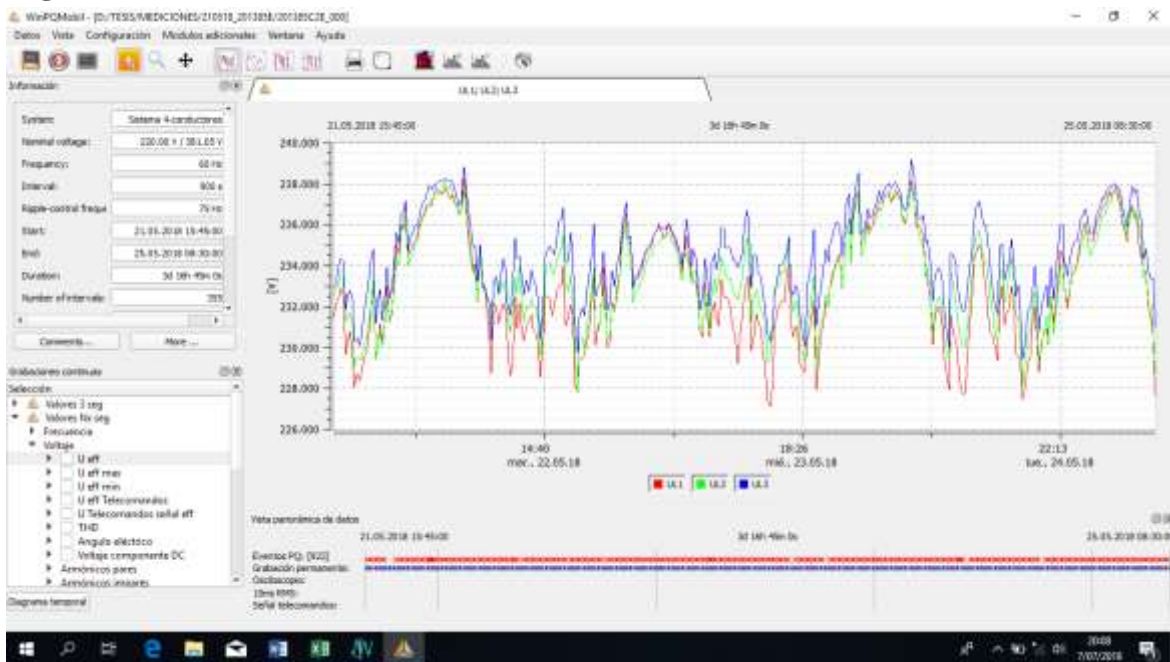
Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 1) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 64. Medición del suministro eléctrico 200321527.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 65. Medición de la sub estación 201385E circuito 02



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 370 m. de la sub estación.

Figura 66. Resultados de medición del suministro 200321527

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V(%)<10]		40							
	[236.5, 242]		13.9%							
	[5<=V(%)<7.5]		121			34				
	[231, 236.5]		42.0%			11.8%				
OK	[5<=V(%)<5]		127			254			286	
	[209,231]		44.1%			88.2%			99.3%	
SUB TENSION	[-7.5<=V(%)<-5]								2	
	[203.5, 209]								0.7%	
	[-10 <=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS			161			34			2	
TRANSGREDIDAS %			55.9%			11.8%			0.7%	
PROMEDIO TRANSG.			55.9%			11.8%			0.7%	
Tensiones Max.			241.00			234.98			228.95	
Tensiones Min.			218.50			213.04			207.58	
Tensiones Prom.			231.60			225.81			220.02	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200321527
Circuito	2
Fase	SN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01144
 Código de medición:
 Período de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 13/02/2018, 12:30:00 - 25/05/2018, 14:50:29

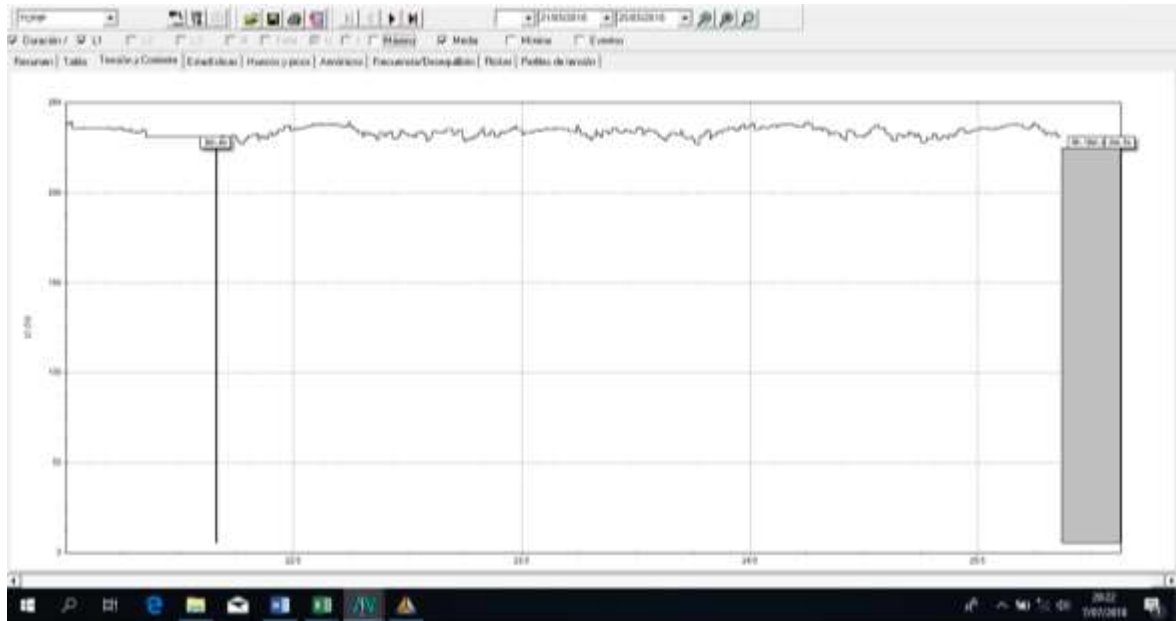
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 370 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 3.6 voltios.

Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 1) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.). Podemos determinar que los aspectos de potencia de sub estación, calibre de conductor y la distancia que existe entre el suministro y la sub estación no afectan como sub tensión si no como sobre tensión a pesar de ser un cliente en final de circuito y es porque las cargas en este sector son mínimas y básicamente de uso doméstico.

Figura 67. Medición del suministro eléctrico 200320047.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 68. Medición de la sub estación 201385E circuito 04



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 55 m. de la sub estación.

Figura 69. Resultados de medición del suministro 200320047

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]			51						
	[236.5, 242]			17.7%						
	[5<=V(%)<7.5]			198			42			
	[231, 236.5]			68.8%			14.6%			
OK	[5<=V(%)<5]			39			246			288
	[209, 231]			13.5%			85.4%			100.0%
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V(%)<7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS				249			42			
TRANSGRECIDAS %				86.5%			14.6%			
PROMEDIO TRANSG.				86.5%			14.6%			
Tensiones Max.				239.13			233.15			227.17
Tensiones Min.				227.25			221.57			215.89
Tensiones Prom.				233.96			228.11			222.26

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200320047
Circuito	4
Fase	TN

MEDCALSCOPE, Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01483
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha, Hora: 16/04/2018, 08:09:16 - 25/05/2018, 14:56:51

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 55 m. por lo que no se considera la caída de tensión.

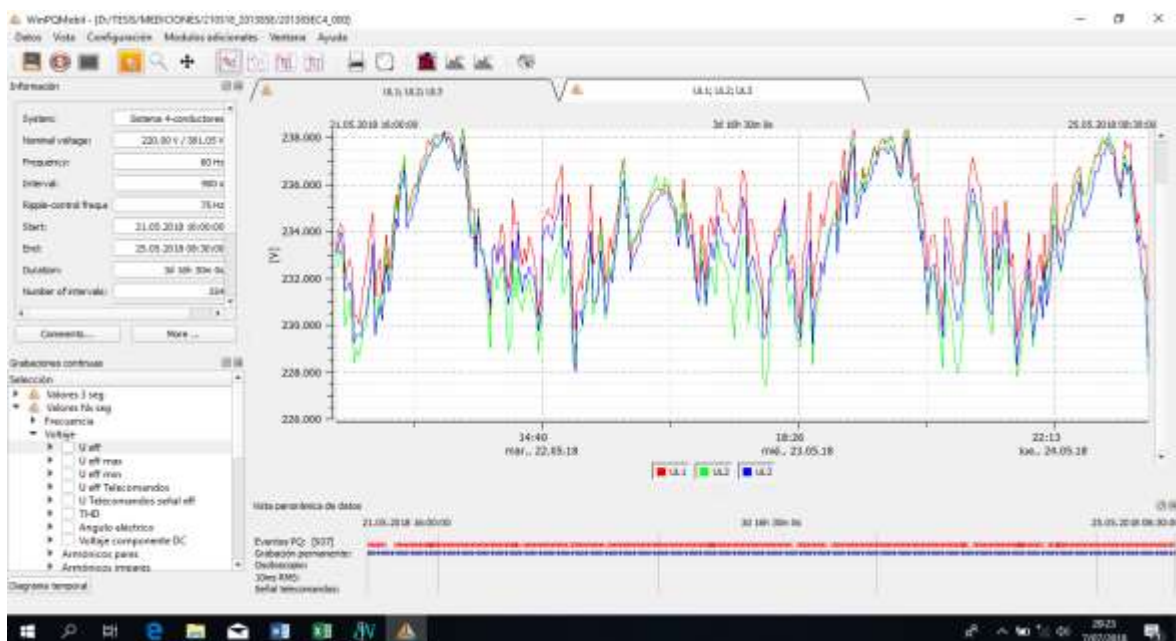
Considerando una mala calidad de producto que presenta este suministro eléctrico con sobre tensión, será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 1) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 70. Medición del suministro eléctrico 200072157.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 71. Medición de la sub estación 201385E circuito 04



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 300 m. de la sub estación.

Figura 72. Resultados de medición del suministro 200320047

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V[%]<7.5]		40							
	[231, 236.5]		13.9%							
OK	[5<=V[%]<5]		248			279			196	
	[209,231]		86.1%			96.9%			68.1%	
SUBTENSION	[-7.5<=V[%]<-5]					9			83	
	[203.5, 209]					3.1%			28.8%	
	[-10 <=V[%]<-7.5]								9	
	[198, 203.5]								3.1%	
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS			40			9			92	
TRANSGRECIDAS %			13.9%			3.1%			31.9%	
PROMEDIO TRANSG.			13.9%			3.1%			31.9%	
Tensiones Max.			235.88			229.98			224.09	
Tensiones Min.			210.13			204.88			199.62	
Tensiones Prom.			223.47			217.88			212.29	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200072157
Circuito	3
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01112
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 6/02/2018,16:06:42 - 25/05/2018,08:57:02

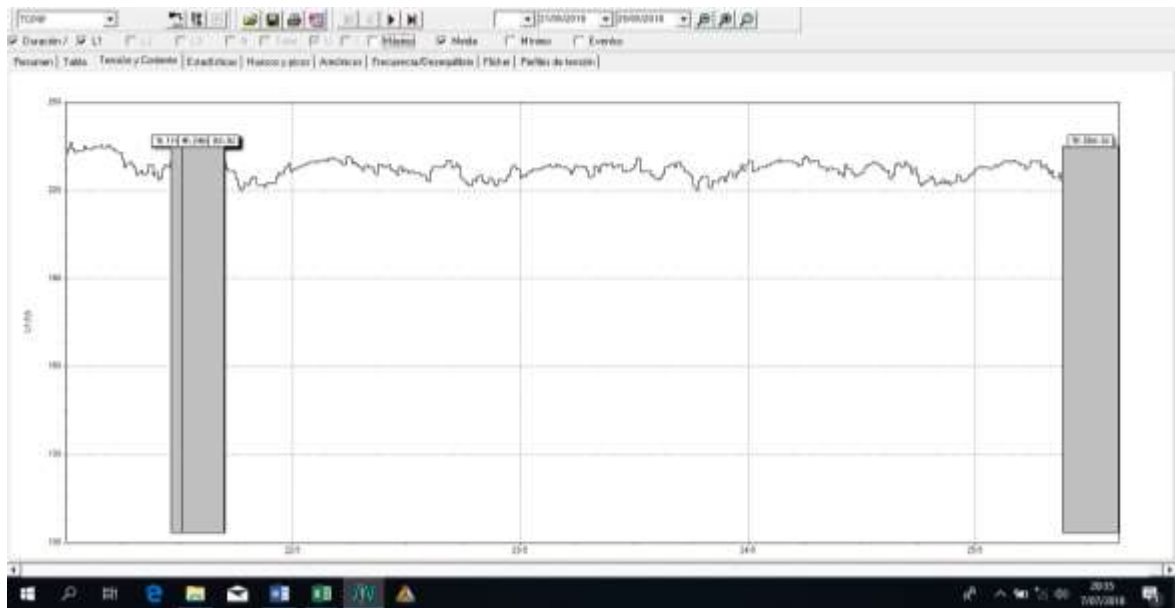
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 300 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 2.9 voltios.

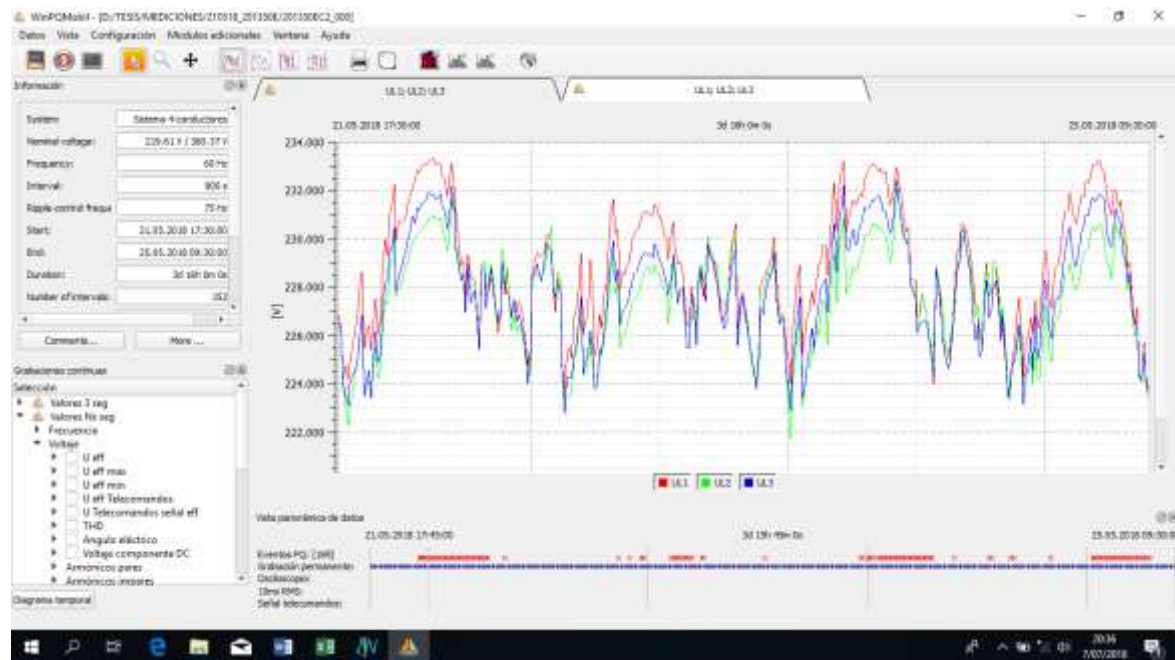
Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que se tenga voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 73. Medición del suministro eléctrico 200087288.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 74. Medición de la sub estación 201350E circuito 02



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 75 m. de la sub estación.

Figura 75. Resultados de medición del suministro 200087288

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]		2							
	[231, 236.5]		0.7%							
OK	[-5<=V(%)<5]		286			288			286	
	[209, 231]		99.3%			100.0%			99.3%	
SUBTENSION	[-7.5<=V(%)<-5]								2	
	[203.5, 209]								0.7%	
	[-10 <=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS			2						2	
TRANSGRECIDAS %			0.7%						0.7%	
PROMEDIO TRANSG.			0.7%						0.7%	
Tensiones Max.			231.63			225.84			220.05	
Tensiones Min.			219.88			214.38			208.89	
Tensiones Prom.			226.83			221.16			215.49	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200087288
Circuito	2
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01070
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 3/05/2018,14:30:00 - 25/05/2018,09:15:36

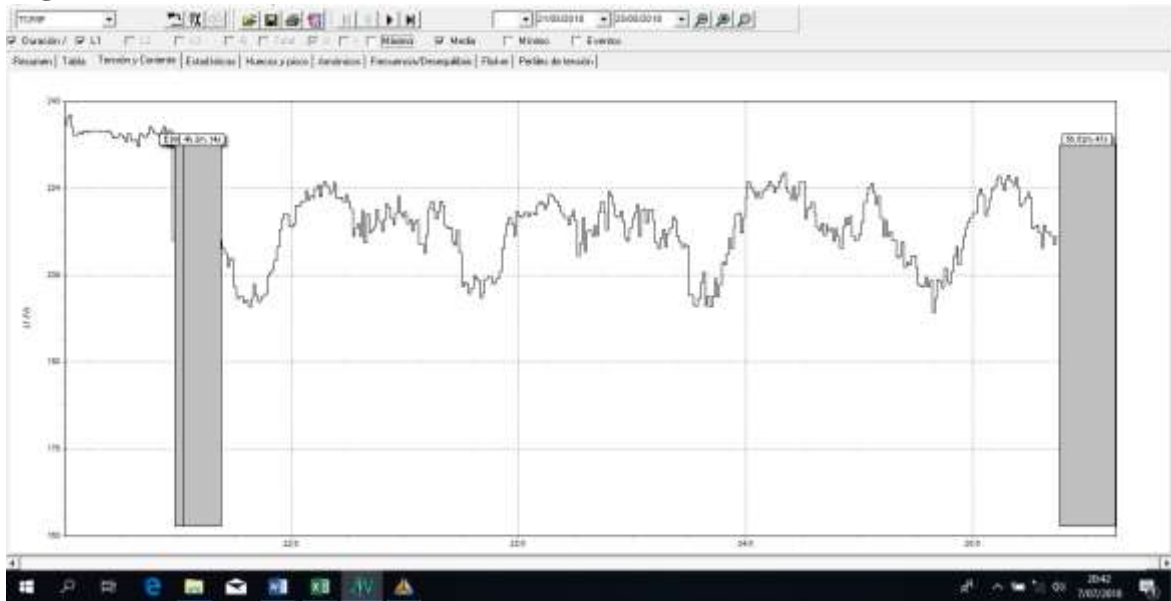
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 160 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 75 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 1.1 voltios.

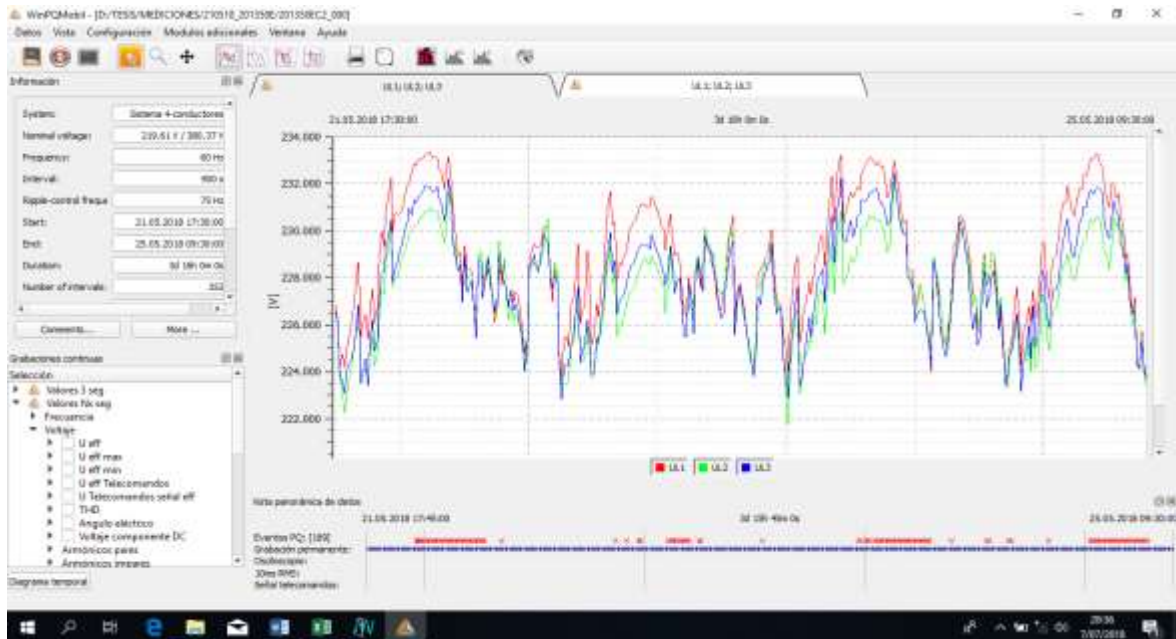
Esta medición se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma Técnica de Calidad de los Servicios eléctricos, por lo tanto, está definido como un suministro con buena calidad de producto ya que cumple con los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 76. Medición del suministro eléctrico 200316648.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 77. Medición de la sub estación 201350E circuito 02



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 255 m. de la sub estación.

Figura 78. Resultados de medición del suministro 200316648

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 4 (2.5%)			TAP 5 (5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]							6		
	[236.5, 242]							2.1%		
	[5<=V[%]<7.5]				2			76		
	[231, 236.5]				0.7%			26.4%		
OK	[5<=V[%]<=5]	241			273			206		
	[209, 231]	83.7%			94.8%			71.5%		
SUBTENSION	[7.5<=V[%]<=5]	37			13					
	[203.5, 209]	12.8%			4.5%					
	[10<=V[%]<=7.5]	10								
	[198, 203.5]	3.5%								
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		47			15			82		
TRANSGRECIDAS %		16.3%			5.2%			28.5%		
PROMEDIO TRANSG.		16.3%			5.2%			28.5%		
Tensiones Max.		226.88			232.55			238.22		
Tensiones Min.		202.25			207.31			212.36		
Tensiones Prom.		216.36	#DIV/0!		221.76			227.17		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200316648
Circuito	2
Fase	RN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01491
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 15/05/2018,09:49:47 - 25/05/2018,09:13:22

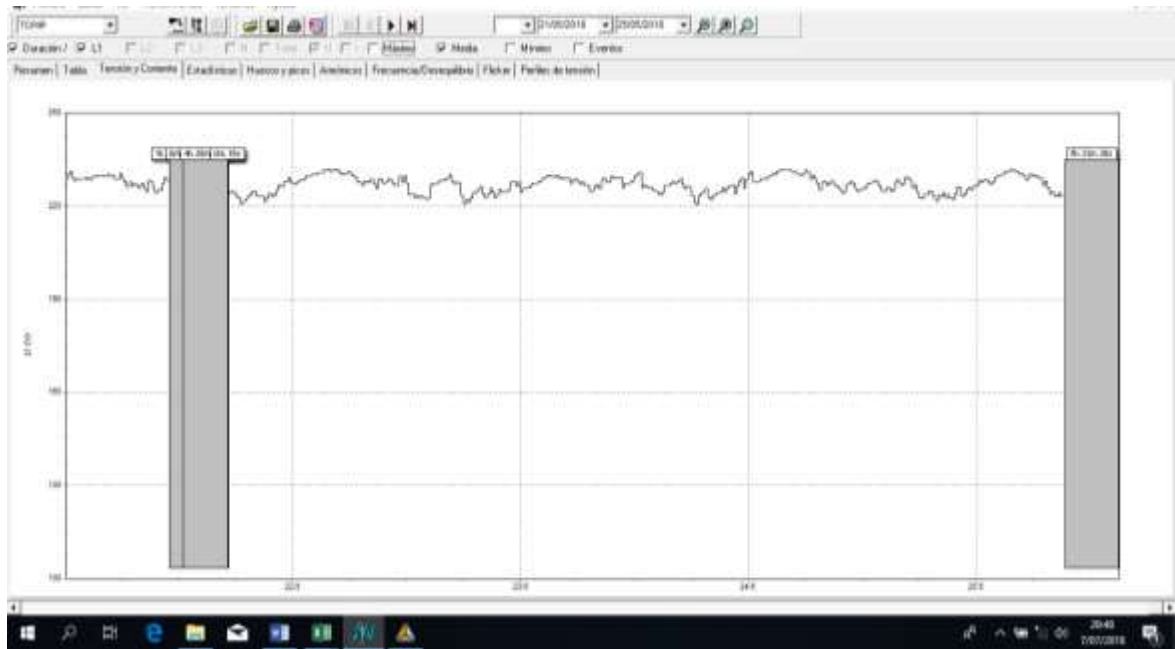
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 160 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 255 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 3.9 voltios.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sub tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel superior (punto 4) y balancear las cargas en las otras fases, de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 79. Medición del suministro eléctrico 200262162.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 80. Medición de la sub estación 201350E circuito 04



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 70 m. de la sub estación.

Figura 81. Resultados de medición del suministro 200262162

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V[%]<7.5]	15								
	[231, 236.5]	5.2%								
OK	[5<=V[%]<5]	273			288			288		
	[209, 231]	94.8%			100.0%			100.0%		
SUBTENSION	[7.5<=V[%]<=5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V[%]<=7.5]									
	[196, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		15								
TRANSGRECIDAS %		5.2%								
PROMEDIO TRANSG.		5.2%								
Tensiones Max.		231.88			226.08			220.29		
Tensiones Min.		220.38			214.87			209.36		
Tensiones Prom.		226.96			221.29			215.62		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200262162
Circuito	4
Fase	RN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01011
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 6/02/2018,15:37:21 - 25/05/2018,09:27:21

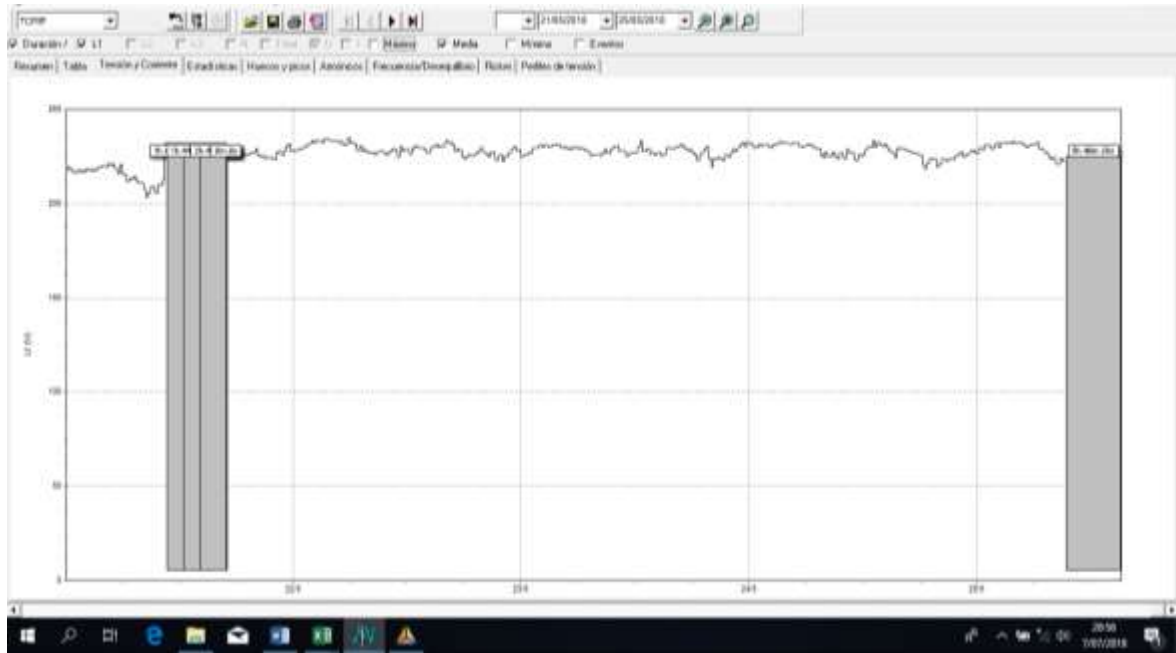
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 160 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 70 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 1 voltio.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.). Sin embargo, también se podría efectuar trabajos de balanceo de carga ya que es mínimo lo que se superó en el parámetro para sobre tensión.

Figura 82. Medición del suministro eléctrico 200316945.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 83. Medición de la sub estación 201350E circuito 04



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 375 m. de la sub estación.

Figura 84. Resultados de medición del suministro 200316945

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V[%]<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V[%]<7.5]		55							
	[231, 236.5]		19.1%							
OK	[5<=V[%]<=5]		233			288			287	
	[209, 231]		80.9%			100.0%			99.7%	
SUB TENSION	[-7.5<=V[%]<=-5]								1	
	[203.5, 209]								0.3%	
	[-10<=V[%]<=-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS			55						1	
TRANSGRECIDAS %			19.1%						0.3%	
PROMEDIO TRANSG.			19.1%						0.3%	
Tensiones Max.			234.88			229.01			223.14	
Tensiones Min.			219.63			214.14			208.65	
Tensiones Prom.			228.56			222.84			217.13	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200316945
Circuito	4
Fase	SN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01123
 Código de medición:
 Período de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 3/05/2018, 15:00:00 - 25/05/2018, 09:23:22

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 160 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 375 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 2.6 voltios.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.). Sin embargo, también se podría efectuar trabajos de balanceo de carga ya que existe por este sector un circuito que esta reforzado para minimizar las cargas del circuito convencional antiguo.

Figura 85. Medición del suministro eléctrico 200331407.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 86. Medición de la sub estación 201425E circuito 03



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 50 m. de la sub estación.

Figura 87. Resultados de medición del suministro 200031407

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V[%]<7.5]	6								
	[231, 236.5]	2.1%								
OK	[5<=V[%]<5]	282			288			274		
	[209, 231]	97.9%			100.0%			95.1%		
SUBTENSION	[7.5<=V[%]<5]							14		
	[203.5, 209]							4.9%		
	[10<=V[%]<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		6						14		
TRANSGRECIDAS %		2.1%						4.9%		
PROMEDIO TRANSG.		2.1%			4.9%					
Tensiones Max.		231.63			225.83			220.04		
Tensiones Min.		217.25			211.82			206.39		
Tensiones Prom.		224.91			219.29			213.67		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200331407
Circuito	3
Fase	RN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01011
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 06/02/2018, 03:37:21 p.m. - 02/06/2018, 11:18:15 a.m.

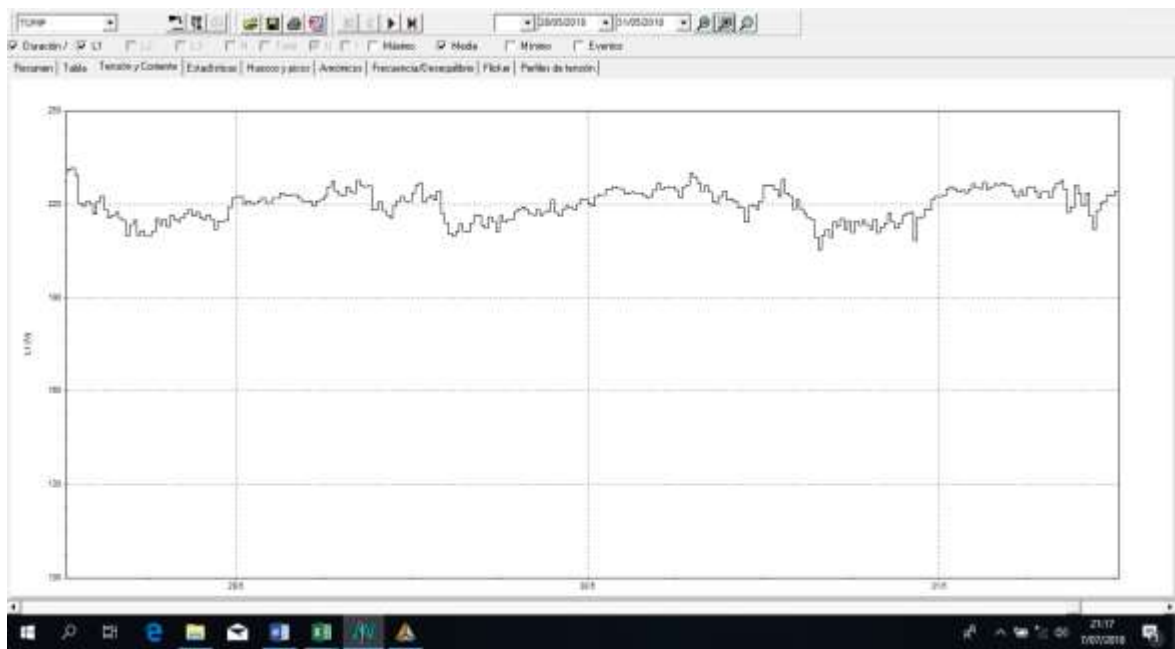
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 250 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito, considerando que este sector es bastante comercial.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 50 m. por lo que no se considerara la caída de tensión.

En este punto de medición donde se encuentra el suministro eléctrico, se presenta buena calidad de producto, cumpliendo los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 88. Medición del suministro eléctrico 200139089.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 89. Medición de la sub estación 201425E circuito 03



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 400 m. de la sub estación.

Figura 90. Resultados de medición del suministro 200031407

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 4 (2.5%)			TAP 5 (5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]						2			41
	[236.5, 242]						0.7%			14.2%
	[5<=V(%)<7.5]			2			40			111
	[231, 236.5]			0.7%			13.9%			38.5%
OK	[5<=V(%)<5]			284			246			134
	[209, 231]			98.6%			85.4%			46.5%
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<5]			2						
	[203.5, 209]			0.7%						
	[10<=V(%)<7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS				4			42			152
TRANSGRECIDAS %				1.4%			14.6%			52.8%
PROMEDIO TRANS.				1.4%			14.6%			52.8%
Tensiones Max.				231.50			237.29			243.08
Tensiones Min.				205.38			210.51			215.64
Tensiones Prom.				219.89			225.39			230.88

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200139089
Circuito	3
Fase	TN

MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01070
Código de medición:
Período de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 03/05/2018,02:30:00 p.m. - 02/06/2018,11:24:22 a.m.

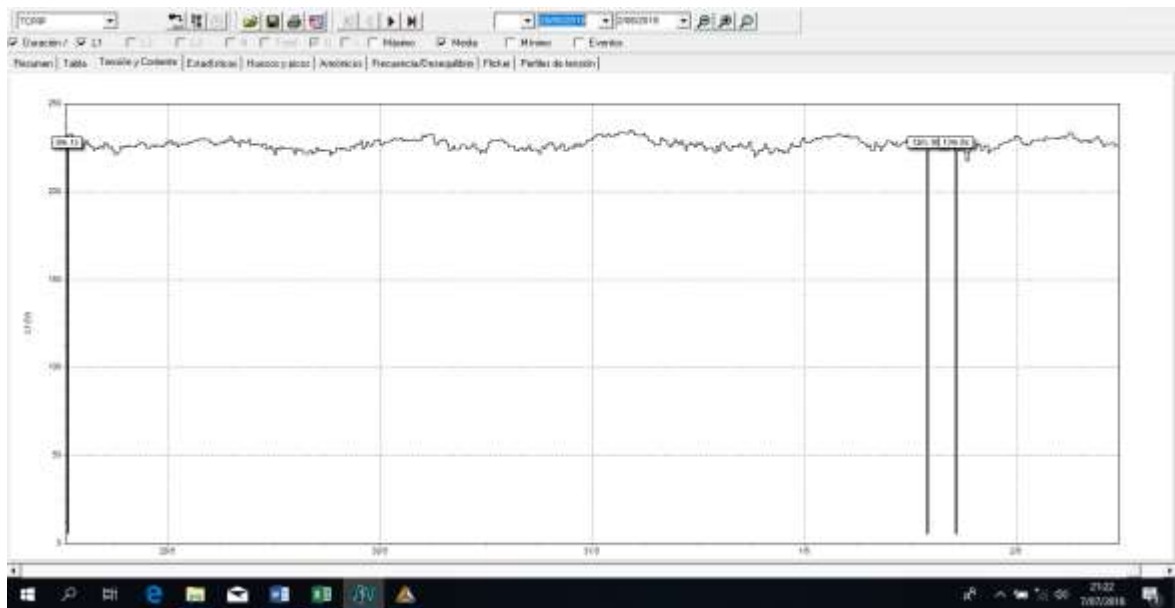
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 250 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito, considerando que este sector es bastante comercial.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 400 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 2.8 voltios.

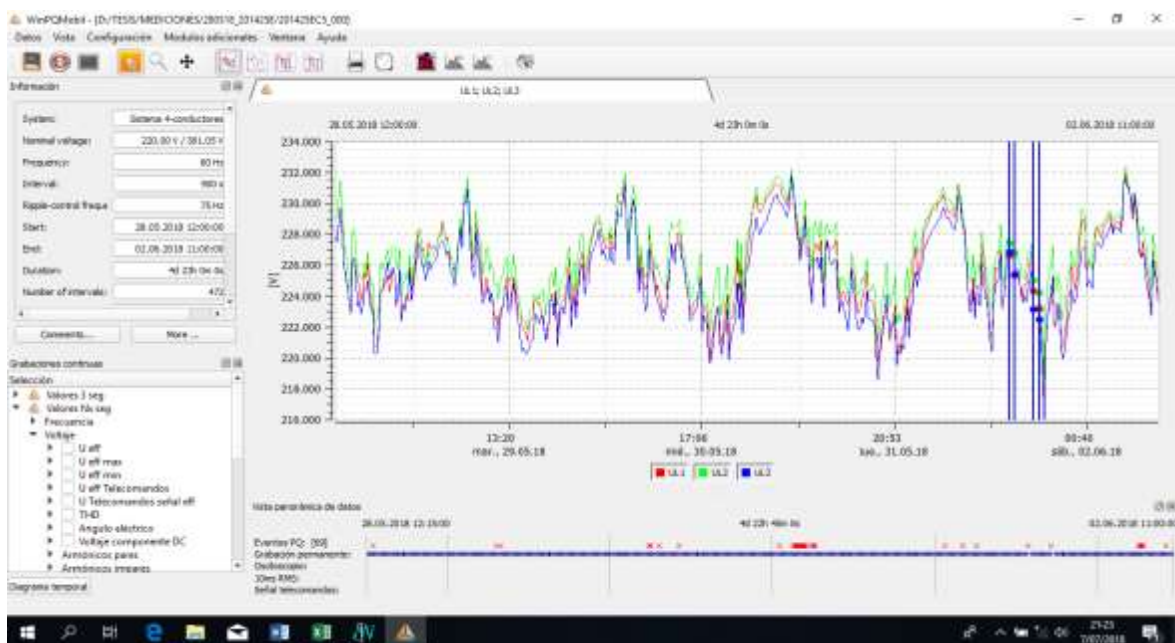
En este punto de medición donde se encuentra el suministro eléctrico, se presenta buena calidad de producto, cumpliendo los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 91. Medición del suministro eléctrico 200116905.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 92. Medición de la sub estación 201425E circuito 05



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 100 m. de la sub estación.

Figura 93. Resultados de medición del suministro 200116905

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]			32						
	[231, 236.5]			11.1%						
OK	[5<=V(%)<5]			256			288			288
	[209, 231]			88.9%			100.0%			100.0%
SUB TENSION	[-7.5<=V(%)<-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10<=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS				32						
TRANSGREDIDAS %				11.1%						
PROMEDIO TRANSG.				11.1%						
Tensiones Max.				235.00			229.13			223.25
Tensiones Min.				220.75			215.23			209.71
Tensiones Prom.				227.04			221.36			215.69

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200116905
Circuito	5
Fase	TN

MEDCALSCOPE,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01074
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 19/02/2018,04:45:00 p.m. - 04/06/2018,11:27:05 a.m.

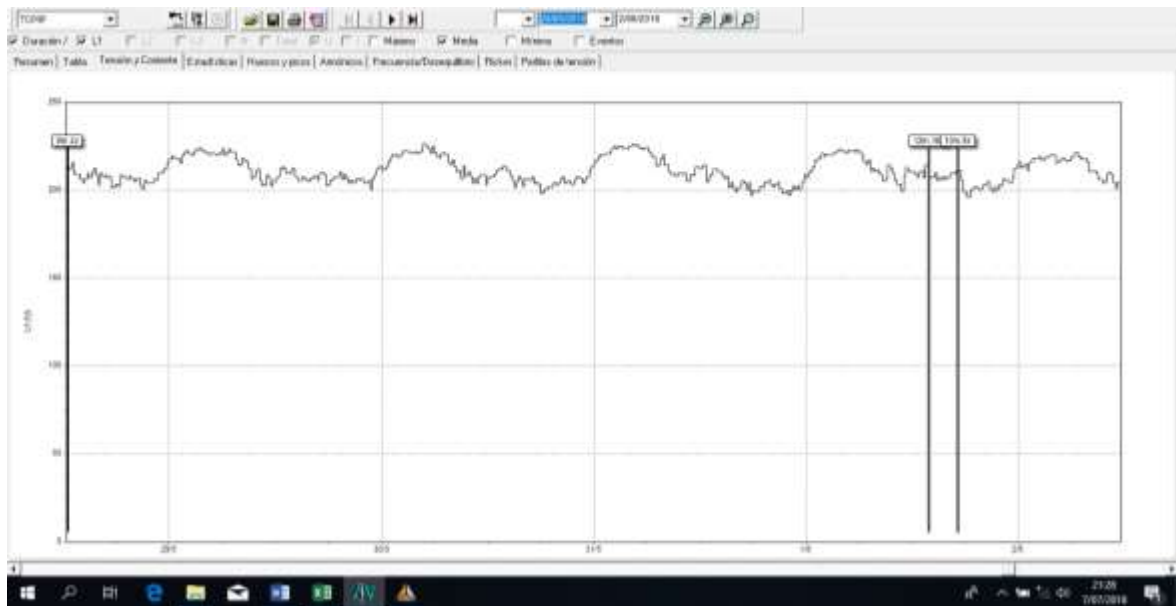
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 250 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 100 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 1 voltio.

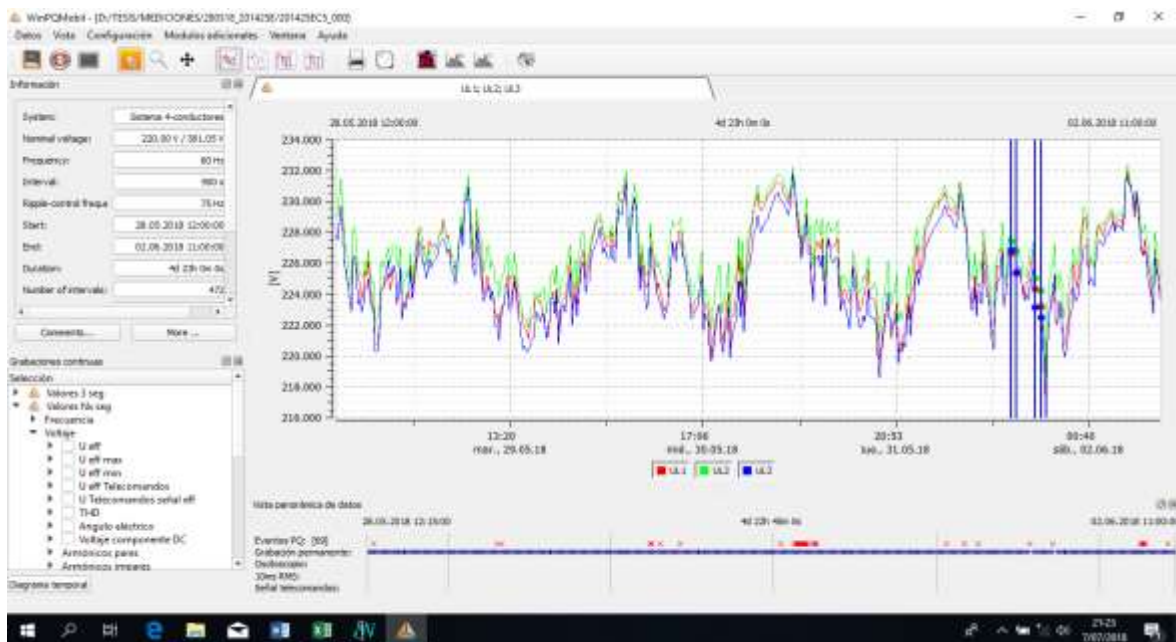
Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 94. Medición del suministro eléctrico 200311873.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 95. Medición de la sub estación 201425E circuito 05



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 415 m. de la sub estación.

Figura 96. Resultados de medición del suministro 200311873

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 4 (2.5%)			TAP 5 (5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]								4	
	[236.5, 242]								1.4%	
	[5<=V(%)<7.5]					4			59	
	[231, 236.5]					1.4%			20.5%	
OK	[5<=V(%)<5]		153			255			224	
	[209, 231]		53.1%			88.5%			77.8%	
SUBTENSION	[-7.5<=V(%)<-5]		109			28			1	
	[203.5, 209]		37.8%			9.7%			0.3%	
	[-10<=V(%)<-7.5]		26			1				
	[198, 203.5]		9.0%			0.3%				
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	
TRANSGREDIDAS			135			33			64	
TRANSGREDIDAS %			46.9%			11.5%			22.2%	
PROMEDIO TRANSG.			46.9%			11.5%			22.2%	
Tensiones Max.			226.38			232.03			237.69	
Tensiones Min.			198.13			203.08			208.03	
Tensiones Prom.			211.87			217.17			222.46	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200311873
Circuito	5
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01491
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 15/05/2018,09:49:47 a.m. - 04/06/2018,11:37:06 a.m.

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar lo siguiente:

- Considerando la potencia del transformador que es de 250 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 415 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 4 voltios.

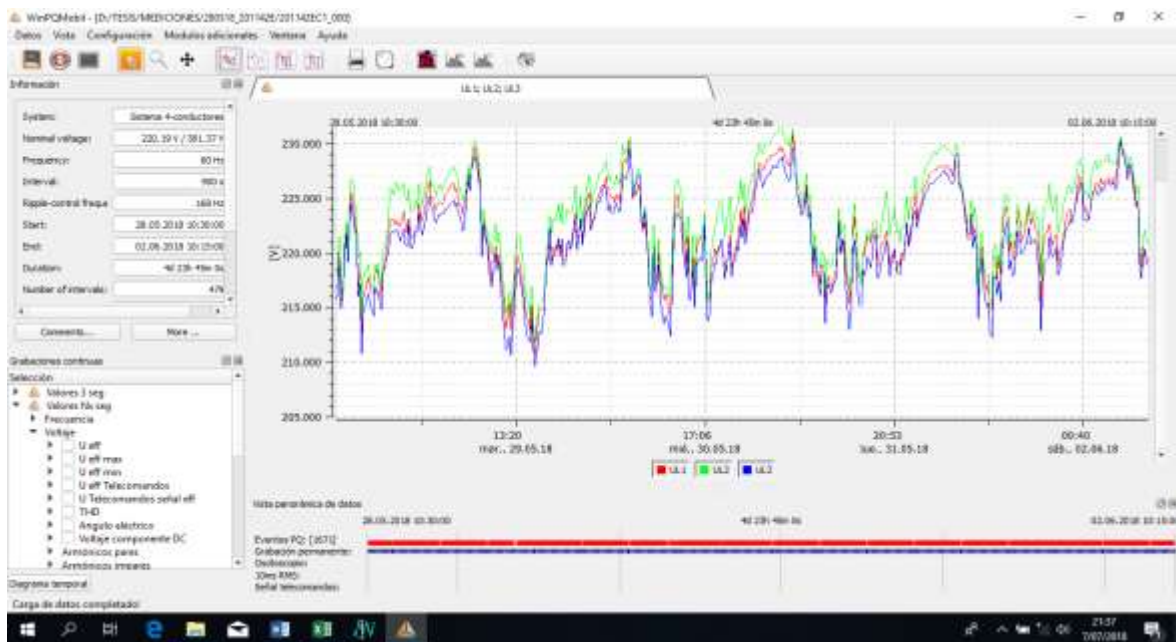
Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sub tensión, sin embargo, este no podrá solucionarse solo con modificar los tap en el transformador, se tendría que hacer trabajos de pasar carga a un nuevo circuito reforzado que hay en las mismas estructuras por donde está el circuito convencional antiguo, de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 97. Medición del suministro eléctrico 200338699.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 98. Medición de la sub estación 201142E circuito 01



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 75 m. de la sub estación.

Figura 99. Resultados de medición del suministro 200338699

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]			2						
	[236.5, 242]			0.7%						
	[5<=V[%]<7.5]			133			1			
	[231, 236.5]			46.2%			0.3%			
OK	[-5<=V[%]<=5]			153			284			265
	[209, 231]			53.1%			98.6%			92.0%
SUBTENSION	[-7.5<=V[%]<=-5]						3			20
	[203.5, 209]						1.0%			6.9%
	[-10<=V[%]<=-7.5]									3
	[198, 203.5]									1.0%
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS				135			4			23
TRANSGRECIDAS %				46.9%			1.4%			8.0%
PROMEDIO TRANSG.				46.9%			1.4%			8.0%
Tensiones Max.				237.63			231.68			225.74
Tensiones Min.				211.13			205.85			200.57
Tensiones Prom.				228.99			223.27			217.54

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200338699
Circuito	1
Fase	TN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01123
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 03/05/2018, 03:00:00 p.m. - 02/06/2018, 10:49:23 a.m.

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 75 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 0.8 voltios.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 100. Medición del suministro eléctrico 200343750.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 101. Medición de la sub estación 201142E circuito 01



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 85 m. de la sub estación.

Figura 102. Resultados de medición del suministro 200343750

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V(%)<10]	22								
	[236.5, 242]	7.6%								
	[5<=V(%)<7.5]	127			15					
	[231, 236.5]	44.1%			5.2%					
OK	[5<=V(%)<5]	139			271			262		
	[209, 231]	48.3%			94.1%			91.0%		
SUBTENSION	[7.5<=V(%)<5]				2			24		
	[203.5, 209]				0.7%			8.3%		
	[10<=V(%)<7.5]							2		
	[198, 203.5]							0.7%		
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS		149			17			26		
TRANSGRECIDAS %		51.7%			5.9%			9.0%		
PROMEDIO TRANSG.		51.7%			5.9%			9.0%		
Tensiones Max.		240.50			234.49			228.48		
Tensiones Min.		213.88			208.53			203.18		
Tensiones Prom.		229.70			223.96			218.22		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200343750
Circuito	1
Fase	RN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01483
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 16/04/2018,08:09:16 a.m. - 04/06/2018,11:53:48 a.m.

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 85 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 1 voltio.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que a pesar de modificar el tap en el transformador de la sub estación no solucionara el problema por lo que se requiere hacer trabajos de balanceo de cargas en este circuito, de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 103. *Medición del suministro eléctrico 200309516.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 104. *Medición de la sub estación 201142E circuito 03*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 25 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 25 m. de la sub estación.

Figura 105. Resultados de medición del suministro 200309516

Vn : 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V[%]<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V[%]<7.5]		16							
	[231, 236.5]		5.6%							
OK	[5<=V[%]<5]		272			285			232	
	[209, 231]		94.4%			99.0%			80.6%	
SUB TENSION	[-7.5<=V[%]<-5]					3			54	
	[203.5, 209]					1.0%			18.8%	
	[-10<=V[%]<-7.5]								2	
	[198, 203.5]								0.7%	
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRECIDAS			16			3			56	
TRANSGRECIDAS %			5.6%			1.0%			19.4%	
PROMEDIO TRANSG.			5.6%			1.0%			19.4%	
Tensiones Max.			234.00			228.15			222.30	
Tensiones Min.			213.38			208.04			202.71	
Tensiones Prom.			224.01			218.41			212.81	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200309516
Circuito	3
Fase	SN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01144
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 13/02/2018, 12:30:00 p.m. - 02/06/2018, 10:42:38 a.m.

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 25 mm² es un conductor que resiste una corriente 150 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 25 m. por lo que no se considerara caída de tensión.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 106. *Medición del suministro eléctrico 200321792.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 107. *Medición de la sub estación_201142E circuito 03*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de CU de 16 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 300 m. de la sub estación.

Figura 108. Resultados de medición del suministro 200321792

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 4 (2.5%)			TAP 5 (5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]							24		
	[236.5, 242]							8.3%		
	[5<=V[%]<7.5]				20			76		
	[231, 236.5]				6.9%			26.4%		
OK	[-5<=V[%]<5]	245			260			188		
	[209, 231]	85.1%			90.3%			65.3%		
SUBTENSION	[-7.5<=V[%]<-5]	36			8					
	[203.5, 209]	12.5%			2.8%					
	[-10<=V[%]<-7.5]	7								
	[198, 203.5]	2.4%								
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS		43			28			100		
TRANSGREDIDAS %		14.9%			9.7%			34.7%		
PROMEDIO TRANSG.		14.9%			9.7%			34.7%		
Tensiones Max.		228.00			233.70			239.40		
Tensiones Min.		201.13			206.15			211.18		
Tensiones Prom.		216.23			221.63			227.04		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200321792
Circuito	3
Fase	RN

MEDCALSCOpe,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01055
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 03/05/2018,03:00:00 p.m. - 02/06/2018,10:37:47 a.m.

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 80 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 16 mm² es un conductor que resiste una corriente 110 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 300 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 4.5 voltios.

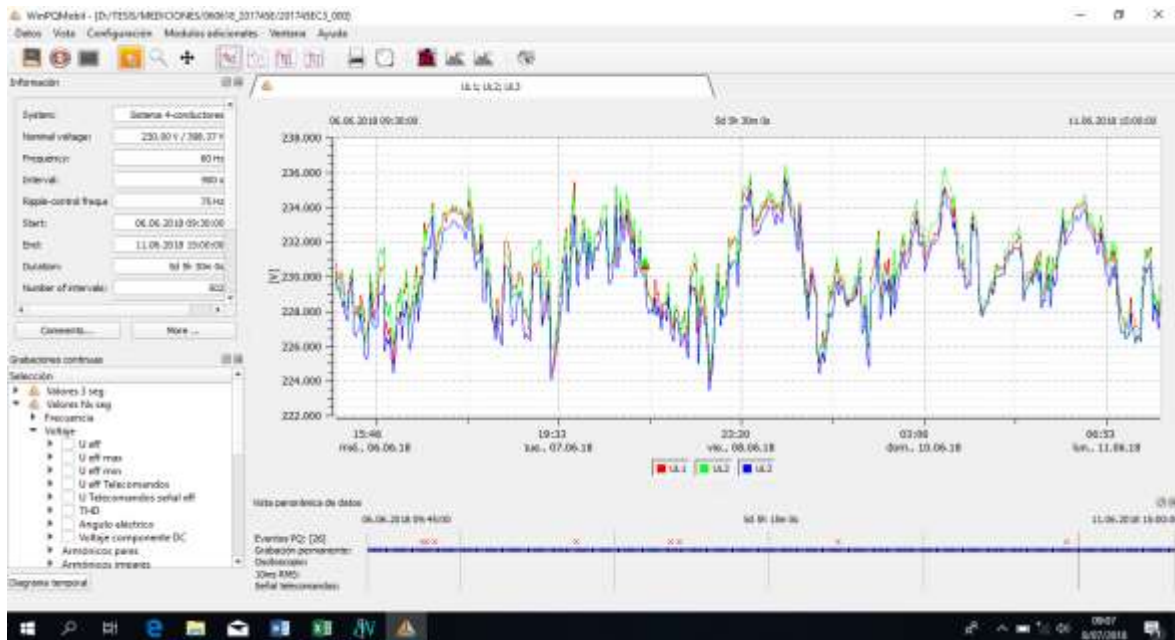
Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que a pesar de modificar el tap en el transformador de la sub estación no solucionara el problema por lo que se requiere hacer trabajos de balanceo de cargas en este circuito, de tal manera que se tenga voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 109. Medición del suministro eléctrico 200060301.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 110. Medición de la sub estación_201745E circuito 03



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase TN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 40 m. de la sub estación.

Figura 111. Resultados de medición del suministro 200060301

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V(%)<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V(%)<7.5]			80						
	[231, 236.5]			27.8%						
OK	[-5<=V(%)<5]			208			288			288
	[209, 231]			72.2%			100.0%			100.0%
SUB TENSION	[-7.5<=V(%)<-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10<=V(%)<-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES				288	288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS				80						
TRANSGREDIDAS %				27.8%						
PROMEDIO TRANSG.				27.8%						
Tensiones Max.				235.50			229.61			223.73
Tensiones Min.				221.38			215.84			210.31
Tensiones Prom.				228.84			223.12			217.39

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200060301
Circuito	3
Fase	TN

MEDCALScope,Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01074
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha,Hora: 19/02/2018,04:45:00 p.m. - 11/06/2018,03:31:34 p.m.

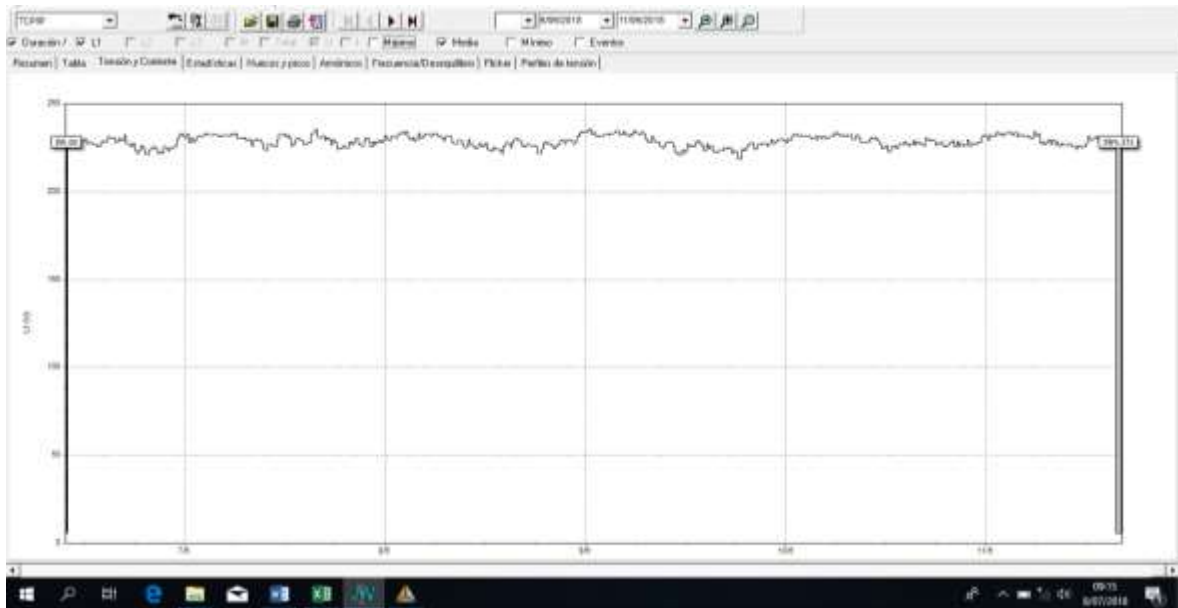
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 40 m. por lo que no se considerara caída de tensión.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 112. Medición del suministro eléctrico 200059907.



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 113. Medición de la sub estación 201745E circuito 03



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 250 m. de la sub estación.

Figura 114. Resultados de medición del suministro 200059907

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V[%]<10]									
	[236.5, 242]									
	[5<=V[%]<7.5]		82							
	[231, 236.5]		28.5%							
OK	[5<=V[%]<5]		206			288			288	
	[209, 231]		71.5%			100.0%			100.0%	
SUB TENSION	[7.5<=V[%]<5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V[%]<7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS			82							
TRANSGREDIDAS %			28.5%							
PROMEDIO TRANSG.			28.5%							
Tensiones Max.			235.25			229.37			223.49	
Tensiones Min.			221.13			215.60			210.07	
Tensiones Prom.			228.75			223.03			217.31	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200059907
Circuito	3
Fase	SN

MEDCALScope,Tensión
MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01070
Código de medición:
Periodo de medición: 15 minutos
Tensión nominal: 230 V
Tensión: V, Factor de Corrección: 1
Corriente: A, Factor de Corrección: 1
Fecha,Hora: 03/05/2018,02:30:00 p.m. - 11/06/2018,03:34:47 p.m.

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 250 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 2.8 voltios.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase RN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 10 m. de la sub estación.

Figura 117. Resultados de medición del suministro 200309684

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRETENSION	[7.5<=V[%]<10]	1								
	[236.5, 242]	0.3%								
	[5<=V[%]<7.5]	124								
	[231, 236.5]	43.1%								
OK	[5<=V[%]<=5]	163			288			288		
	[209, 231]	56.6%			100.0%			100.0%		
SUBTENSION	[7.5<=V[%]<=5]									
	[203.5, 209]									
	[10<=V[%]<=7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES		288			288	288	288	288	288	288
TRANSGREDIDAS		125								
TRANSGREDIDAS %		43.4%								
PROMEDIO TRANSG.		43.4%								
Tensiones Max.		236.63			230.71			224.79		
Tensiones Min.		222.88			217.30			211.73		
Tensiones Prom.		230.41			224.65			218.89		

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200309684
Circuito	4
Fase	RN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01011
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 06/02/2018, 03:37:21 p.m. - 11/06/2018, 03:27:24 p.m.

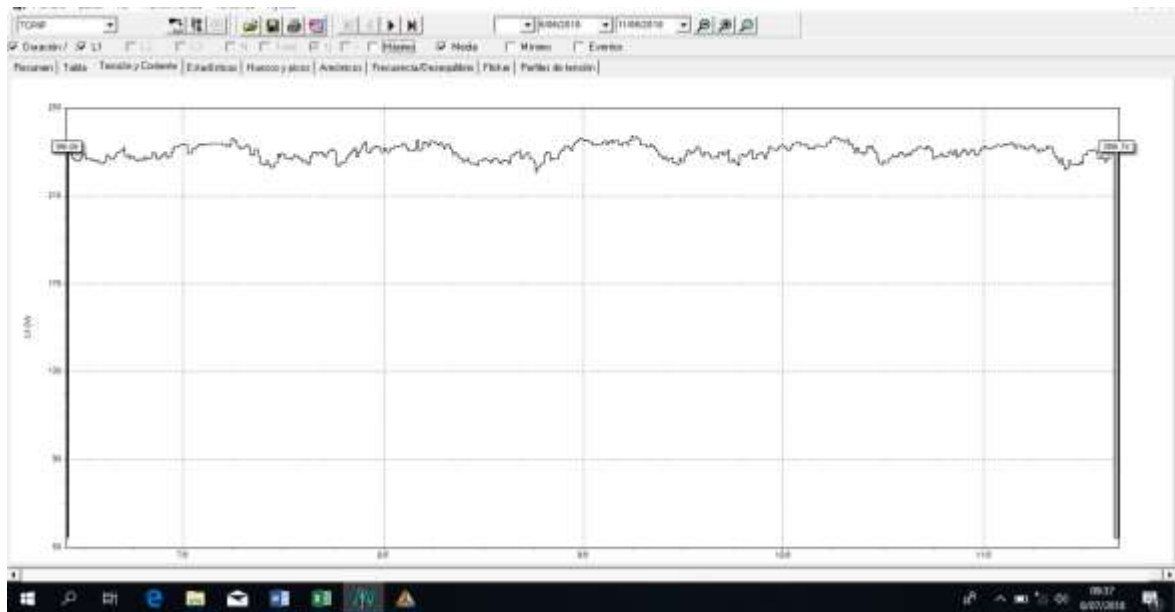
Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm² es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 10 m. por lo que no se considerara caída de tensión.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

Figura 118. *Medición del suministro eléctrico 200060665.*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

Figura 119. *Medición de la sub estación 201745E circuito 04*



Fuente: Software de equipo registrador de tensión PQ BOX 100

Las características del suministro eléctrico son los siguientes:

- Está conectada en la fase SN de la red eléctrica de baja tensión.
- La red de baja tensión es de AL de 35 mm².
- Se encuentra ubicado a una distancia de 170 m. de la sub estación.

Figura 120. Resultados de medición del suministro 200060665

Vn: 220		EXISTENTE			PROYECTADO					
		TAP 3			TAP 2 (-2.5%)			TAP 1 (-5%)		
		Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase1	Fase2	Fase3
SOBRE TENSION	[7.5<=V[%]<10]		2							
	[236.5, 242]		0.7%							
	[5<=V[%]<7.5]		113			1				
	[231, 236.5]		39.2%			0.3%				
OK	[-5<=V[%]<=5]		173			287			288	
	[209, 231]		60.1%			99.7%			100.0%	
SUB TENSION	[-7.5<=V[%]<=-5]									
	[203.5, 209]									
	[-10<=V[%]<=-7.5]									
	[198, 203.5]									
TOTAL MEDICIONES			288		288	288	288	288	288	288
TRANSGRESSIONS			115			1				
TRANSGRESSIONS %			39.9%			0.3%				
PROMEDIO TRANSG.			39.9%			0.3%				
Tensiones Max.			237.00			231.08			225.15	
Tensiones Min.			220.88			215.35			209.83	
Tensiones Prom.			229.79			224.04			218.30	

DATOS GENERALES	
Unidad de Negocio	Tarapoto
Suministro Medido	200060665
Circuito	4
Fase	SN

MEDCALSCOPE, Tensión
 MEDCAL S, Número de serie: MS3 C01491
 Código de medición:
 Periodo de medición: 15 minutos
 Tensión nominal: 230 V
 Tensión: V, Factor de Corrección: 1
 Corriente: A, Factor de Corrección: 1
 Fecha, Hora: 15/05/2018, 09:49:47 a.m. - 11/06/2018, 03:40:33 p.m.

Fuente: Software de equipo registrador de tensión Medcal

De acuerdo a los objetivos planteados se puede indicar los siguientes:

- Considerando la potencia del transformador que es de 200 kW, se determina que tiene la potencia suficiente para poder actualmente atender a los suministros eléctricos que están conectados en este circuito.
- En relación al calibre del conductor eléctrico que es de 35 mm², es un conductor que resiste una corriente 175 amperios por lo que no repercute para una mala calidad de producto en este suministro eléctrico.
- La distancia de la sub estación al suministro eléctrico es de 170 m. por lo que se tiene una caída de tensión de 1.9 voltios.

Este suministro eléctrico presenta mala calidad por sobre tensión por lo que será necesario regular el tap del transformador a un nivel inferior (punto 2) de tal manera que tengamos voltajes que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos. ($\pm 5\%$ de la tensión nominal 220 v.).

El resumen de los resultados finales obtenidos se indican en la tabla 4, en donde los resultados tienen como leyenda el 1 como sobre tensión, 2 es buena tensión y 3 sub tensión, tal como se demuestra:

Tabla 3. *Resultados de suministros eléctricos medidos*

Sub Estación	Suministro Eléctrico	Resultado
201123E	200150649	1
	200149054	3
	200150383	1
	200329504	1
	200333985	1
201228E	200340016	1
	200330742	1
	200325299	1
	200335820	1
201833E	200311999	2
	200149575	2
	200321121	2
201535E	200041657	1

	200338421	1
	200042812	2
	200041228	3
	200329877	1
201604E	200339015	1
	200332118	1
	200329891	1
	200077206	1
201385E	200321527	1
	200320047	1
	200072157	1
	200087288	2
201350E	200316648	3
	200262162	1
	200316945	1
201425E	200331407	2

	200139089	2
	200116905	1
	200311873	3
	200338699	1
	200343750	1
201142E	200321792	1
	200309516	1
	200060301	1
	200059907	1
201745E	200309684	1
	200060665	1

Fuente: Mediciones de equipos registradores de tensión Medcal y PQ BOX 100

IV. DISCUSIONES

El análisis efectuado en el presente trabajo de investigación denominado “DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y SU RELACIÓN EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS CLIENTES DE LA EMPRESA ELECTRO ORIENTE S.A. DE TARAPOTO, 2018”, pretende definir o encontrar las causas por la que muchos clientes tiene mala calidad de producto en la energía eléctrica que le suministra la empresa eléctrica y basado en el capítulo III correspondiente a resultados puedo discutir lo siguiente:

Se puede asegurar de acuerdo a los resultados obtenidos que el sistema de distribución de la energía eléctrica es el principal responsable de la mala calidad del producto en los suministros eléctricos y no solo lo que nos indican Pácara, Ticona, Tello y Allen (2013), que no solo hablan del producto de la energía eléctrica si no amplían el tema también con las perturbaciones existentes en las redes de BT, sin embargo en relación a la calidad de la energía eléctrica manifiestan que esta mala calidad puede tener dos orígenes tales como en la acometida de la red eléctrica que alimenta la instalación por deficiencia del suministro y la otra en la propia instalación, sin embargo puedo asegurar que no solo se podría considerar estos dos aspectos en la mala calidad del producto de la energía eléctrica si no algo que es más importante a la luz de los hechos que es básicamente la distribución de esta energía eléctrica a los clientes, ya que si todo el sistema de distribución estaría en mejores condiciones de la que está actualmente entonces estaríamos hablando de un porcentaje mucho menor de clientes con mala calidad de producto en sus viviendas y/o negocios.

Mencionamos que la calidad se basa en satisfacer la necesidad y expectativa del cliente y que mejor dándoles un servicio de energía eléctrica con una tensión que este dentro de los parámetros establecidos en la normatividad eléctrica de tal manera que las cosas que tanto esfuerzo les costó obtener no se vean perjudicados por tensiones bajas o altas de la energía eléctrica, algo que no se percibe a simple vista lo cual en lo manifestado por Tejada (2014), indica que el grado de satisfacción de estos clientes está relacionada básicamente a la atención que les debe dar la empresa eléctrica en relación a la comunicación, facturación,

información y recaudación, siendo este también un buen punto de vista en el aspecto comercial.

Es necesario que en las empresas eléctricas con la finalidad de minimizar este problema de mala calidad de producto en los suministros de energía eléctrica, tengan un control adecuado mediante una base de datos que este siempre actualizado en lo relacionado a los transformadores y redes de distribución eléctrica, así como también lo manifiesta Allende, Méndez y Reynada (2011), México, donde llegan a la conclusión que las empresas eléctricas deberían tener un método adecuado para el control, monitoreo y evaluación de resultados de mediciones utilizando equipos registradores, lo cual se comparte.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. Se pudo determinar que la calidad del producto de la energía eléctrica tiene una relación muy estrecha con el sistema de distribución en vista que si este sistema no está adecuadamente diseñado de acuerdo básicamente a las potencias instaladas y futuras potencias del sector entonces el problema de mala calidad será una constante. Los cálculos iniciales que se efectuaron para su construcción fueron considerados con cargas básicamente domesticas sin considerar el crecimiento poblacional y comercial e industrial que año a año se está incrementando considerablemente.
- 5.2. Los transformadores de las sub estaciones están en gran parte sobre dimensionadas en los puntos de la salida de la energía eléctrica hacia los circuitos alimentadores a los suministros eléctricos, siendo esta parte del sistema de distribución eléctrica el que genera el mayor porcentaje de mala calidad de producto. En otros puntos y básicamente en la periferia de la ciudad, las potencias de los transformadores son bajas y ya por estos sectores se están incrementando la población y los distintos tipos de negocios
- 5.3. Los conductores eléctricos de los circuitos de distribución en algunos casos son de bajo calibre por el diseño que tuvo inicialmente la obra en algunos sectores el cual genera que no esté adecuado para las actuales cargas eléctricas y por lo tanto se sobrecargara y generara perdidas y problemas con la tensión. Además, existen circuitos con cables combinados, cobre y aluminio.
- 5.4. La distancia de los suministros eléctricos en relación a la sub estación juega un papel muy importante en la calidad del producto de la energía eléctrica, dado que la caída de tensión será mayor cuanto más distante este el suministro eléctrico y ello originará una mala calidad de producto en relación a la tensión.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Dada la amplitud que tiene el sistema eléctrico de la empresa concesionaria, se recomienda efectuar un estudio mayor de la calidad de la energía eléctrica considerando una muestra y una población mayor, teniendo en cuenta que los clientes están distribuidos como urbanos y rurales y cada uno de estos tienen sus propias aplicaciones en referencia a la calidad del producto – tensión – de la energía eléctrica.
- 6.2. Se tendría que proponer un estudio para actualización y mejora de la data de todo el sistema de distribución que tiene la empresa eléctrica, ya que siendo este así se podría efectuar un mejor calculo y análisis tanto de voltaje, potencia, intensidad, etc, y así determinar un mejor procedimiento para mejorar el servicio eléctrico en caso se presente alguna deficiencia.
- 6.3. También una próxima investigación podría analizar más a fondo el problema de la mala calidad de producto ya considerando las perturbaciones que se producen en las redes eléctricas, tales como armónicos y flickers, debido al uso masivo de los equipos electrónicos, aires acondicionados, bombas de calor, etc.

VII. REFERENCIAS

ALLENDE, Adolfo; MÉNDEZ, José y REYNADA, Daniel. Metodología para realizar un estudio de calidad de la energía eléctrica. Tesis (Ingeniero electricista) México. Instituto Politécnico Nacional, Escuela superior de ingeniería mecánica y eléctrica, 2010. 125 pp.

CERVANTES, Oscar. Metodología de medición de calidad de energía eléctrica en base a normas nacionales e internacionales para las universidades de la costa CUC, Proyecto de grado (Ingeniero eléctrico) Barranquilla, Universidad de la Costa CUC, Facultad de ingenierías, 2014. 102 pp.

Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011) Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM-DM.

Manual del Sistema de Gestión de la Calidad – ISO 9001-2008

NARVAEZ, Yonathan y PRADO, Kieferd. Diseño de redes de distribución eléctrica de media y baja tensión para la normalización del barrio el Piñoncito de Campo de la Cruz. Tesis (Ingeniero Eléctrico) Barranquilla. Universidad de la Costa CUC, Facultad de ingenierías, 2012. 96 pp.

PACARA, Yhonathan; TICONA, Jorge y TELLO, Joahmed. Influencia de la sobre tensión eléctrica, en la calidad del suministro. Tesis (Ingeniero eléctrico) Bellavista - Callao. Universidad Nacional del Callao, Facultad de ingeniería eléctrica y electrónica, 2013. 84 pp.

RIOFRIO, Jimmy y HARO, Manuel. Análisis de calidad de la energía eléctrica en los puntos de recepción de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Proyecto de grado (Ingeniero mecánico eléctrico con mención en gestión empresarial). Guayaquil. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de educación técnica para el desarrollo, 2013. 161 pp.

TEJADA, Adán. Grado de satisfacción de los usuarios domésticos de la ex hacienda de Chuquitanta por el servicio público de electricidad. Tesis (Maestro en ingeniería eléctrica con mención en gestión de sistemas de energía

elétrica) Callao. Universidad Nacional del Callao, Sección de posgrado de la facultad de ingeniería eléctrica y electrónica, 2014. 102 pp.

www.tecnologia-industrial.es/Transformador.htm.

www.viakon.com/manuales

http://www.arqhys.com/construccion/energia_electrica.html

Anexos

REGISTRO DE MEDICIÓN DE VOLTAJE DE SUMINISTROS ELÉCTRICOS

		SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA							EQUIPO REGISTRADOR			CALIDAD DE PRODUCTO																		
															DATOS			VOLTAJE												
N° SUMINISTRO	N° CONTRATO	POTENCIA DEL TRANSFORMADOR EN Kw		CALIBRE DEL CONDUCTOR EN MM		DISTANCIA DE INICIO A PUNTO DE MEDICIÓN EN M. (1)	N° CIRCUITO EN BT	FASE DE CONEXIÓN DE ACOMETIDA (2)	MARCA	SERIE	FECHA DE INSTALACIÓN	NÚMERO DE MEDICIÓN (DE ACUERDO A SEGUNDA DISPOSICIÓN FINAL DE LA NTCSE)																		
		MONOFÁSICO	TRIFÁSICO	COBRE	ALUMINIO							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	...	288				
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
...																														
40																														

Se tendrá las siguientes consideraciones de acuerdo a lo establecido en la NTCSE:

5.1.1 Indicador De Calidad.- El indicador para evaluar la tensión de entrega, en un intervalo de medición (k) de quince (15) minutos de duración, es la diferencia (ΔV_k) entre la media de los valores eficaces (RMS) instantáneos medidos en el punto de entrega (V_k) y el valor de la tensión nominal (VN) del mismo punto. Este indicador está expresado como un porcentaje de la tensión nominal del punto: $\Delta V_k (\%) = (V_k - VN) / VN \cdot 100\%$; (expresada en: %) (Fórmula N° 1) - D.S. N° 020-97-EM pag. 12

5.1.2 Tolerancias.- Las tolerancias admitidas sobre las tensiones nominales de los puntos de entrega de energía, en todas las Etapas y en todos los niveles de tensión, es de hasta el $\pm 5.0\%$ de las tensiones nominales de tales puntos. Tratándose de redes secundarias en servicios calificados como Urbano-Rurales y/o Rurales, dichas tolerancias son de hasta el $\pm 7.5\%$. Se considera que la energía eléctrica es de mala calidad, si la tensión se encuentra fuera del rango de tolerancias establecidas en este literal, por un tiempo superior al cinco por ciento (5%) del período de medición.

Disposicion Final.- Segunda.- En las mediciones relacionadas con la Calidad de Producto que deben llevarse a cabo para verificar o desestimar quejas de Clientes o para comprobar que se haya subsanado una falta detectada en anteriores mediciones, éstas se considerarán como mediciones adicionales a los programas regulares de medición, debiendo efectuarse sin modificar a estos últimos y sin contabilizarlas como puntos de medición de dichos programas. Los períodos de medición derivados de quejas de Clientes relacionados con la Calidad de Producto, tendrán una duración de tres (3) días.

Así mismo se considerara:

- (1) La distancia se establecera desde el poste donde inicia el circuito eléctrico hasta la bajada de la acometida al medidor de energía eléctrica.
- (2) La(s) fase(s) de la conexión determinaran el tipo de suministro eléctrico a medir; si este es un servicio monofásico se identificarán como fase RN, SN ó TN; si fuese un servicio trifásico las fases estarán determinadas por RST

NTCSE : NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS ELÉCTRICOS

ANEXO – RESUMEN DE RECLAMOS

RECLAMOS PRESENTADOS A LA EMPRESA ELÉCTRICA

RESUMEN DE RECLAMOS					
COGIGO	2015	2016	2017	2018	TIPO DE RECLAMO
AP	1	5	6	0	Alumbrado Publico
CA	89	199	214	96	Consumo elevado del mes
CM	196	365	569	219	Consumo elevado del mes anterior
MC	17	49	55	10	Mala calidad del producto
MS	6	14	17	2	Mala calidad de suministro

RECLAMOS AÑO 2015		
CODIGO	CANTIDAD	TIPO DE RECLAMO
AP	1	Alumbrado Publico
CA	89	Consumo elevado del mes
CM	196	Consumo elevado del mes anterior
MC	17	Mala calidad del producto
MS	6	Mala calidad de suministro

RECLAMOS AÑO 2016		
CODIGO	CANTIDAD	TIPO DE RECLAMO
AP	5	Alumbrado Publico
CA	199	Consumo elevado del mes
CM	365	Consumo elevado del mes anterior
MC	49	Mala calidad del producto
MS	14	Mala calidad de suministro



RECLAMOS AÑO 2017		
CODIGO	CANTIDAD	TIPO DE RECLAMO
AP	6	Alumbrado Publico
CA	214	Consumo elevado del mes
CM	569	Consumo elevado del mes anterior
MC	55	Mala calidad del producto
MS	17	Mala calidad de suministro

RECLAMOS AÑO 2018		
CODIGO	CANTIDAD	TIPO DE RECLAMO
AP	0	Alumbrado Publico
CA	96	Consumo elevado del mes
CM	219	Consumo elevado del mes anterior
MC	10	Mala calidad del producto
MS	2	Mala calidad de suministro

Fuente: Sistema Comercial ISCOM - Electro Oriente S.A

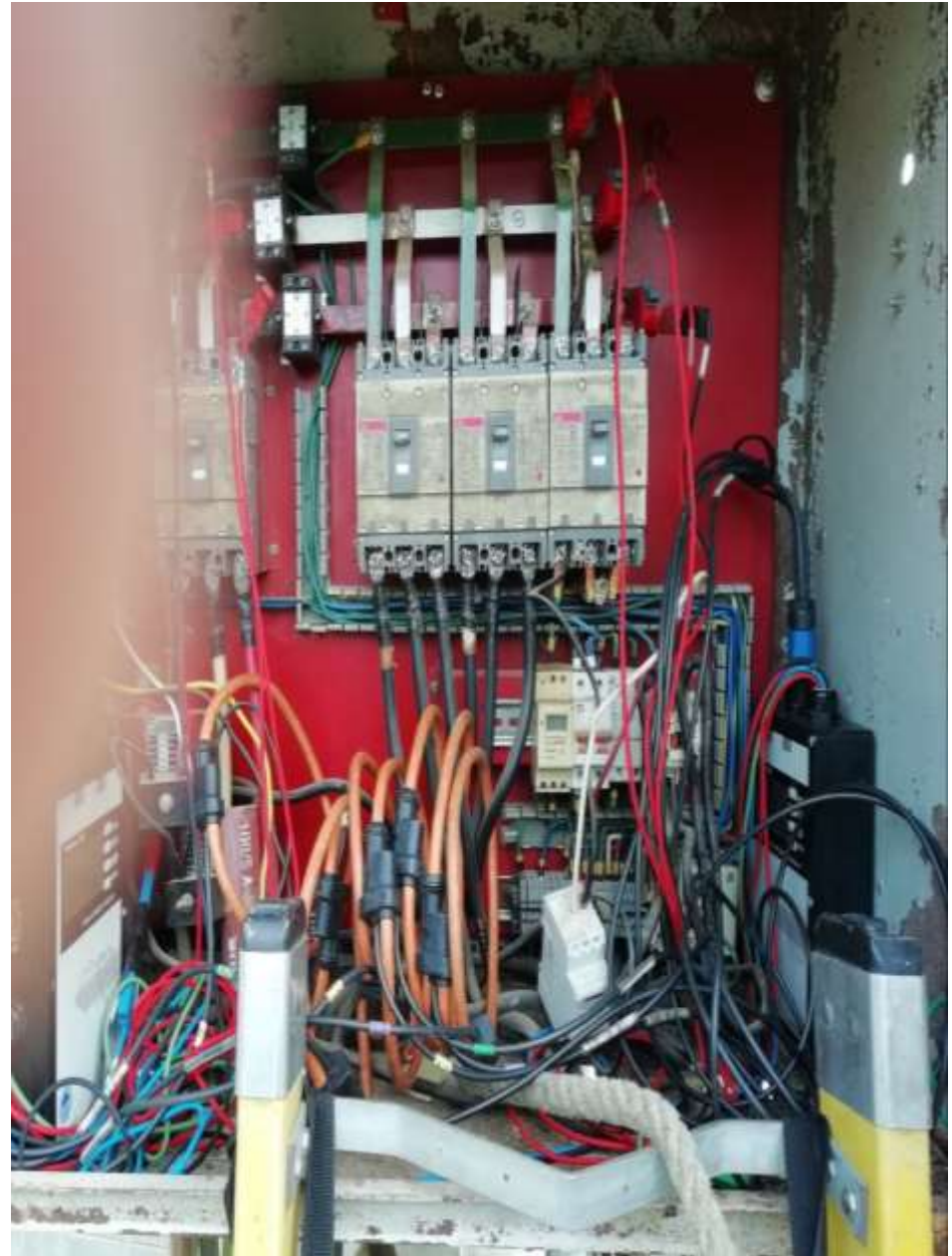
ANEXO - VISTAS FOTOGRÁFICAS DE EQUIPOS UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES Y TRABAJOS EJECUTADOS.

















ANEXO – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS
REGISTRADORES DE TENSIÓN UTILIZADOS.

	Prüfzertifikat <i>test certificate</i> 30841607623	Seite 1 von 2 <i>page 1 of 2</i>
---	--	-------------------------------------

Prüfzertifikat *test certificate*
30841607623

Hiermit bestätigen wir, dass unten aufgeführtes Messgerät die von uns veröffentlichten Spezifikationen einhält. Die für die Kalibrierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale und internationale Normale rückführbar ist bzw. durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht werden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung. Prüfzertifikate ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Hereby we confirm the compliance of the measuring device mentioned below to our specifications published. The measuring equipment used for calibration is calibrated against measuring standards traceable to international or national measurement standards or deduced from calibration techniques. This certificate of calibration may only be processed complete and unchanged. Excerpts or changes of the test certificate require the approval of the manufacturer. Test certificates without signature or stamp are invalid.

Identifikation *identification*

Model *model:* PQ-Box 100
Hersteller *manufacturer:* A. Eberle GmbH & Co. KG
Typ *type:* CENTEL
Seriennummer *serial number:* 1607-623

Prüfer *tester:* G. Ulbrich

Datum *date:* 29.01.18

Stempel *stamp:* A. Eberle GmbH & Co. KG
Privatstraße 160 - 54451 Hückesberg
Tel. (+49)9116381106-0 • Fax 823168-98

Unterschrift *signature:* 

Vorlage: calbPQBox_1.html

Ausgabe: 08

Datum: 15.04.2015

© 2012 A.Eberle GmbH & KG. Für dieses Dokument und den darin dargestellten Gegenstand behalten wir uns alle Rechte vor.

Prüfzertifikat *test certificate*
30841607622

Hiermit bestätigen wir, dass unten aufgeführtes Messgerät die von uns veröffentlichten Spezifikationen einhält. Die für die Kalibrierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmässig gegen Normale kalibriert, deren Genauigkeit auf nationale und internationale Normale rückführbar ist bzw. durch Ableitung aus Kalibriertechniken erreicht werden. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung. Prüfzertifikate ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Hereby we confirm the compliance of the measuring device mentioned below to our specifications published. The measuring equipment used for calibration is calibrated against measuring standards traceable to international or national measurement standards or deduced from calibration techniques. This certificate of calibration may only be processed complete and unchanged. Excerpts or changes of the test certificate require the approval of the manufacturer. Test certificates without signature or stamp are invalid.

Identifikation *identification*

Model *model*: PQ-Box 100
Hersteller *manufacturer*: A. Eberle GmbH & Co. KG
Typ *type*: CENTEL
Seriennummer *serial number*: 1607-622

Prüfer *tester*: G. UlbrichDatum *date*: 29.01.18Stempel *stamp*: A. Eberle GmbH & Co. KG
Finkenstraße 106 - 90461 Nürnberg
Tel: +49 (0) 91 1607103-0 - Fax: 622108-80Unterschrift *signature*:

CERTIFICATE OF CALIBRATION
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 18051-19

CENTEL S.A.C.
Av. Brasil 351 - Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: PQ BOX 100 EXPERT
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: M1204-118
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001:2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INACAL (SNM) of Peru for the certification of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via unidades normalizadas según DIN/EN ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INACAL (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de calibración es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: May 03, 2018
FECHA DE CALIBRACIÓN:

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricate	Model Modelo	SN# numero serie	Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigor 390	KB9505		
Clase:	básico 0,02%			
KINGSINE	*KS833	202004004	03/05/2018	03/05/2019
Clase:	0,05S		INACAL / LPE-297-2018	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 18066-02

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: PQ BOX 100 BASIC
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: M1049-102
Nº SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to **DIN/EN ISO 9001: 2008** and **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSNERGMIN with Resolution 016-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INACAL (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados vía medidas normalizadas según **DIN/EN ISO 9001:2008** e **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSNERGMIN con Resolución 016-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INACAL (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probados.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Jun 20, 2018
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:

EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG	Model	SN#	Cal Date	Due Date calibrator
Fabricante	Modelo	numero serie	Fecha calibración	Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigor 390	KB9505		
Clase:	básic 0,02%			
KINGSINE	KS833	202004004	03/05/2018	03/05/2019
Clase:	0,05S		INACAL / LPE-297-2018	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº 18066-03

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 - Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzwingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: PQ BOX 100 BASIC
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: M1049-103
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001: 2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INACAL (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento anterior fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados vía medidas normalizadas según DIN/EN ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Trazabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INACAL (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Jun 20, 2018
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:

EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricante	Model Modelo	SN# numero serie	Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigoe 390	KB9505		
Clase:	basic 0,02%			
KINGSINE	KS833	202004004	03/05/2018	03/05/2019
Clase:	0,05S		INACAL / LPE-297-2018	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 18051-20

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 - Cercado de Lima

Tel.: +51-1-3310185 bswingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT PQ BOX 100 EXPERT
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: M1204-119
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001: 2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INACAL (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via medidores normalizados según DIN/EN ISO 9001: 2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a los normas nacionales mantenidas por el INACAL, (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: May 03, 2018
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MPG Fabricante	Model Modelo	SN# numero serie	Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigor 390	KB9505		
Clase	basic 0,02%			
KINGSINE	KS833	202004004	03/05/2018	03/05/2019
Clase	0,05S		INACAL / LPE-297-2018	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli /utz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 18051-17

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzwingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: PQ BOX 100 EXPERT
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MI204-116
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001: 2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INACAL (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.
Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento mencionado fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via métodos normalizados según DIN/EN ISO 9001: 2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Trazabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a los nuevos nacionales mantenidos por el INACAL (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del performance y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todos las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: May 03, 2018
FECHA DE CALIBRACIÓN:

TEST EQUIPMENT UTILIZED: EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO

MFG Fabricante	Model Modelo	SN# numero serie	Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigox 390	KB9505		
Clase:	básico 0,02%			
KINGSINE	-KS833	202004004	03/05/2018	03/05/2019
Clase:	0,05S		INACAL / LPE-297-2018	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli / Nutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CESINEL

COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE INSTRUMENTOS ELÉCTRICOS



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha - Date	13/12/2016
Modelo - Model	MEDCAL S IP65
Nº de serie - Serial number	C01491
Cliente - Customer	CENEL S.A.C.
Recalibración recomendada Next recommended calibration	13/12/2017

Este documento certifica que el producto arriba mencionado ha sido calibrado en la fecha indicada de acuerdo con los procedimientos internos de CESINEL, los cuales cumplen con las cláusulas aplicables de la norma ISO 9001/2.

En el momento del envío, el equipo cumplía con las especificaciones de funcionamiento.

EQUIPOS USADOS PARA LA CALIBRACIÓN

This document certifies that the above instrument was calibrated at the date shown in accordance with applicable CESINEL procedures which are in compliance with relevant clauses of ISO 9001/2 standard.

At the time of shipment, the instrument met its published operating specifications.

Fabricante Manufacturer	Modelo Model	Nº de serie Serial number
Yokogawa	WT210	91KA28702
KingSine	KS833	KS503132

FECHA Y FIRMA

CESINEL

COMPANIA ESPAÑOLA DE INSTRUMENTOS ELÉCTRICOS



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha - Date	13/12/2016
Modelo - Model	MEDCAL5 IP65
Nº de serie - Serial number	C01483
Cliente - Customer	CENTEL S.A.C.
Recalibración recomendada Next recommended calibration	13/12/2017

Este documento certifica que el producto arriba mencionado ha sido calibrado en la fecha indicada de acuerdo con los procedimientos internos de CESINEL, los cuales cumplen con las cláusulas aplicables de la norma ISO 9001/2

En el momento del envío, el equipo cumplía con las especificaciones de funcionamiento.

EQUIPOS USADOS PARA LA CALIBRACIÓN

This document certifies that the above instrument was calibrated at the date shown in accordance with applicable CESINEL procedures which are in compliance with relevant clauses of ISO 9001/2 standard.

At the time of shipment, the instrument met its published operating specifications.

Fabricante Manufacturer	Modelo Model	Nº de serie Serial number
Yokogawa	WT210	91KA28702
KingSine	KS833	KS503132

FECHA Y FIRMA

Rafael Collantes

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº 17124-03

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzwingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL-S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01144
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to **DIN/EN ISO 9001: 2008** and **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via medidas normalizadas según **DIN/EN ISO 9001:2008** e **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Trazabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del performance y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Dec. 14, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN:

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG	Model	SN#
Fabricante	Modelo	numero serie
LEM Norma	Unigec 390	KB9505
Clase:	basic 0,02%	
KINGSINE	KS833	202004004
Clase:	0,05S	

Cal Date	Due Date calibrator
Fecha calibración	Vencimiento calibrador
19/09/2017	19/09/2018
INACAL / SNM LE-142-2017	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli/Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Nº 17124-09

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzwingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL-S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01112
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.
The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001: 2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.
Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento señalado fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados vía medidas normalizadas según DIN/EN ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Dec. 14, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG	Model	SN#
Fabricante	Modelo	numero serie
LEM Norma	Unigor 390	KB9505
Clase:	basic 0,02%	
KINGSINE	KS833	202004004
Clase:	0,05S	

Cal Date	Due Date calibrator
Fecha calibración	Vencimiento calibrador
19/09/2017	19/09/2018
INACAL / SNM LE-142-2017	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº 17124-11

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzwingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL-S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01070
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.
The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN EN ISO 9001:2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOP (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via medidas normalizadas según DIN EN ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOP (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Dec. 14, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricante	Model Modelo	S/N numero serie	Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigor 390	KB9505	19/09/2017	19/09/2018
Clase:	basic 0,02%		INACAL / SNM LE-142-2017	
KINGSINE	KS833	202004004		
Clase:	0,05%			

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Ruiz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº 17124-04

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL-S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01074
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001: 2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via medidas normalizadas según DIN/EN ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Dec. 14, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricante	Model Modelo	SN# numero serie	Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigor 390	KB9505	19/09/2017	19/09/2018
Clase:	basic 0.02%		INACAL / SNM LE-142-2017	
KINGSINE	KS833	202004004		
Clase:	0.05%			

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Mutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 17124-01

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bswingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL-S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01089
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to **DIN/EN ISO 9001: 2008** and **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via medidas normalizadas según **DIN/EN ISO 9001:2008** e **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Dec. 14, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricante	Model Modelo	SN# numero serie
LEM Norra	Unigor 390	KB9505
Clase:	basic 0,02%	
KINGSINE	-KS833	202004004
Clase:	0,05%	

Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
19/09/2017	19/09/2018
INACAL / SNM LE-142-2017	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 17124-05

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzwingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL-S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01085
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to **DIN/EN ISO 9001: 2008** and **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados vía medidas normalizadas según **DIN/EN ISO 9001:2008** e **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Dec. 14, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG	Model	SN#
Fabricante	Modelo	numero serie
LEM Norma	Unigor 390	KB9505
Clase:	básic 0,02%	
KINGSINE	-KS833	202004004
Clase:	0,05%	

Cal Date	Due Date calibrator
Fecha calibración	Vencimiento calibrador
19/09/2017	19/09/2018
INACAL / SNM LE-142-2017	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 17119-14

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bzingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL 5
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01116
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to **DIN/EN ISO 9001: 2008** and **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados vía medidas normalizadas según **DIN/EN ISO 9001:2008** e **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Nov. 28, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricante	Model Modelo	SN# numero serie	Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
LEM Norma	Unigor 390	KB9505	19/09/2017	19/09/2018
Clase:	basic 0,02%		INACAL / SNM LE-142-2017	
KINGSINE	KS833	202004004		
Clase:	0,05%			

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº 17119-16

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bswingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01123
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001: 2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolución 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados via medidas normalizadas según DIN/EN ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del performance y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Nov. 28, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN:

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricante	Model Modelo	S/N numero serie
LEM Norma	Unigor 390	KB9505
Clase:	basic 0,02%	
KINGSINE	-KS833	202004004
Clase:	0,05S	

Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
19/09/2017	19/09/2018
INACAL / SNM LE-142-2017	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº 17119-08

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 - Cercado de Lima

Tel.: +51-1-3310185 bzingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01055
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to DIN/EN ISO 9001: 2008 and ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realisation of the physical units according to the international systems of units (SI) is assured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento antedicho fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados vía medidas normalizadas según DIN/EN ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a los normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del performance y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probados.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Nov. 28, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG Fabricante	Model Modelo	SN# numero serie
LEM Norma	Unigor 390	KB9505
Clase:	básico 0,02%	
KINGSINE	KS833	202004004
Clase:	0,05%	

Cal Date Fecha calibración	Due Date calibrator Vencimiento calibrador
19/09/2017	19/09/2018
INACAL / SNM LE-142-2017	

CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

Quality Control

1 de 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Nº 17119-02

CENTEL S.A.C.

Av. Brasil 351 – Cercado de Lima
Tel.: +51-1-3310185 bhwingli@telefonica.net.pe

INSTRUMENT: MEDCAL S
INSTRUMENTO:

SERIAL NO: MS3 C01011
No SERIE:

PROPERTY OF: ELECTRO ORIENTE S.A.
PROPIEDAD DE:

CENTEL S.A.C. certifies that the above mentioned instrument was tested in accordance with the factory instrument specifications. The test was performed in stand alone operation.

The calibration is performed by comparison with measuring and test equipments, which are verified via measurement standards according to **DIN/EN ISO 9001: 2008** and **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. account with calibration laboratory authorized for power quality products by OSINERGMIN with Resolution 616-2008-OS-CD and its updates.

Traceability: Thus the traceability to the national standards maintained by INDECOPI (SNM) of Peru for the realization of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured and can be requested if needed. The issuing company is solely responsible for the performance and documentation of the calibration.

Test result: The instrument complies with all tested factory specifications.

CENTEL S.A.C. certifica que el instrumento mencionado fue probado conforme a las especificaciones del fabricante del instrumento. La prueba fue realizada en operación autónoma. La verificación ha sido realizada en comparación con la medición de equipos de prueba, que son verificados vía medidas normalizadas según **DIN/EN ISO 9001:2008** e **ISO/IEC 17025**. CENTEL S.A.C. cuenta con laboratorio de calibración autorizado para productos de calidad de energía por OSINERGMIN con Resolución 616-2008-OS-CD y sus actualizaciones.

Traceabilidad: Así, la capacidad de trazabilidad a las normas nacionales mantenidas por el INDECOPI (SNM) del Perú para la realización de las unidades físicas y a los sistemas internacionales de unidades (SI) es asegurada y puede ser solicitada de ser necesario. La empresa de emisión es únicamente responsable del desempeño y la documentación de la calibración.

Resultado de prueba: El instrumento cumple con todas las especificaciones de fábrica probadas.

CAL PERFORMED BY: Bruno Zwingli
CALIBRACIÓN REALIZADO POR:

DATE OF CAL: Nov. 28, 2017
FECHA DE CALIBRACIÓN

TEST EQUIPMENT UTILIZED:
EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO:

MFG	Model	SN#
Fabricante	Modelo	numero serie
LEM Norma	Unigor 390	KB9505
Clase:	basic 0,02%	
KINGSINE	KS833	202004004
Clase:	0,05%	

Cal Date	Due Date calibrator
Fecha calibración	Vencimiento calibrador
19/09/2017	19/09/2018
INACAL / SNM LE-142-2017	

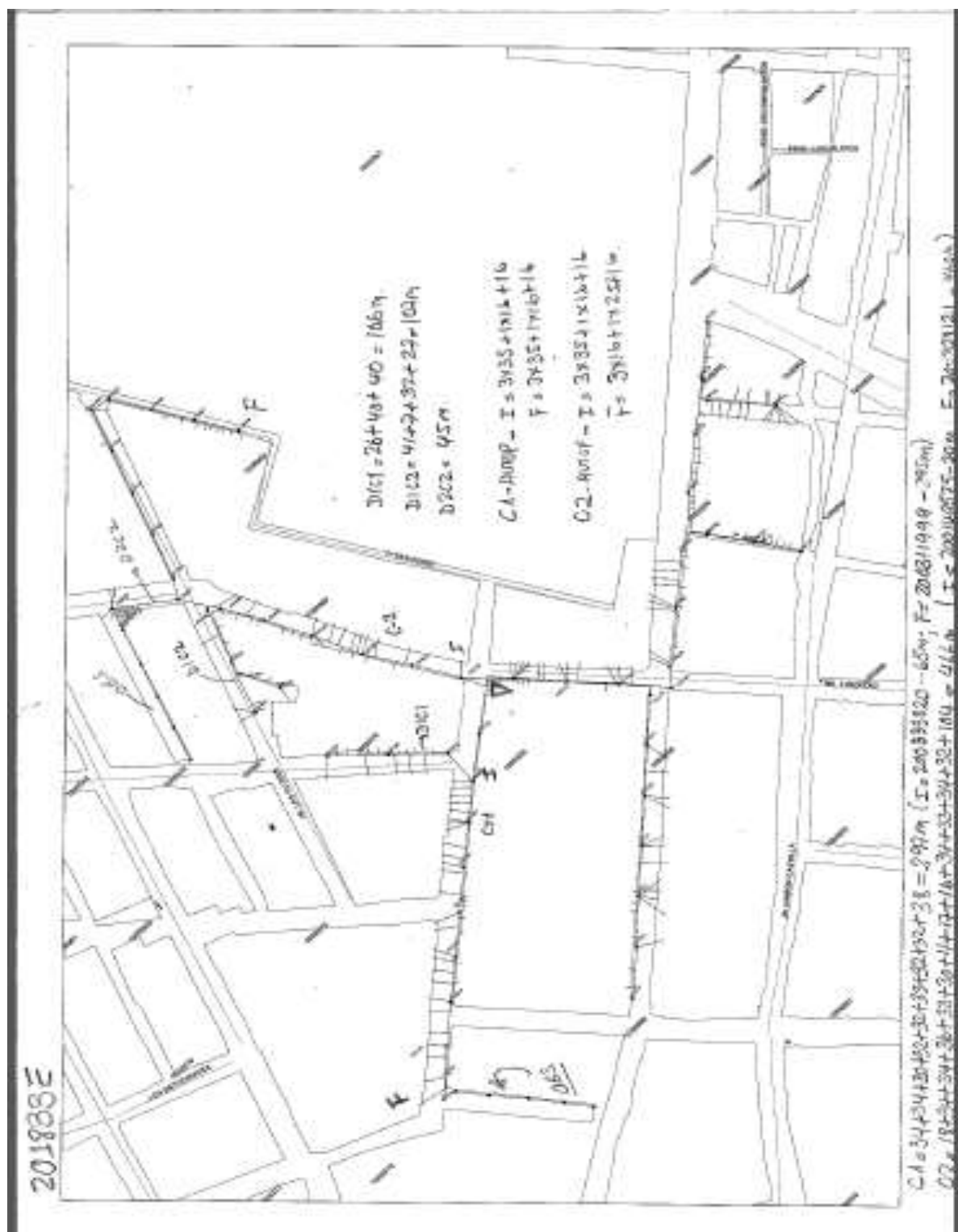
CENTEL S.A.C.

Bruno Zwingli Rutz
Gerente General

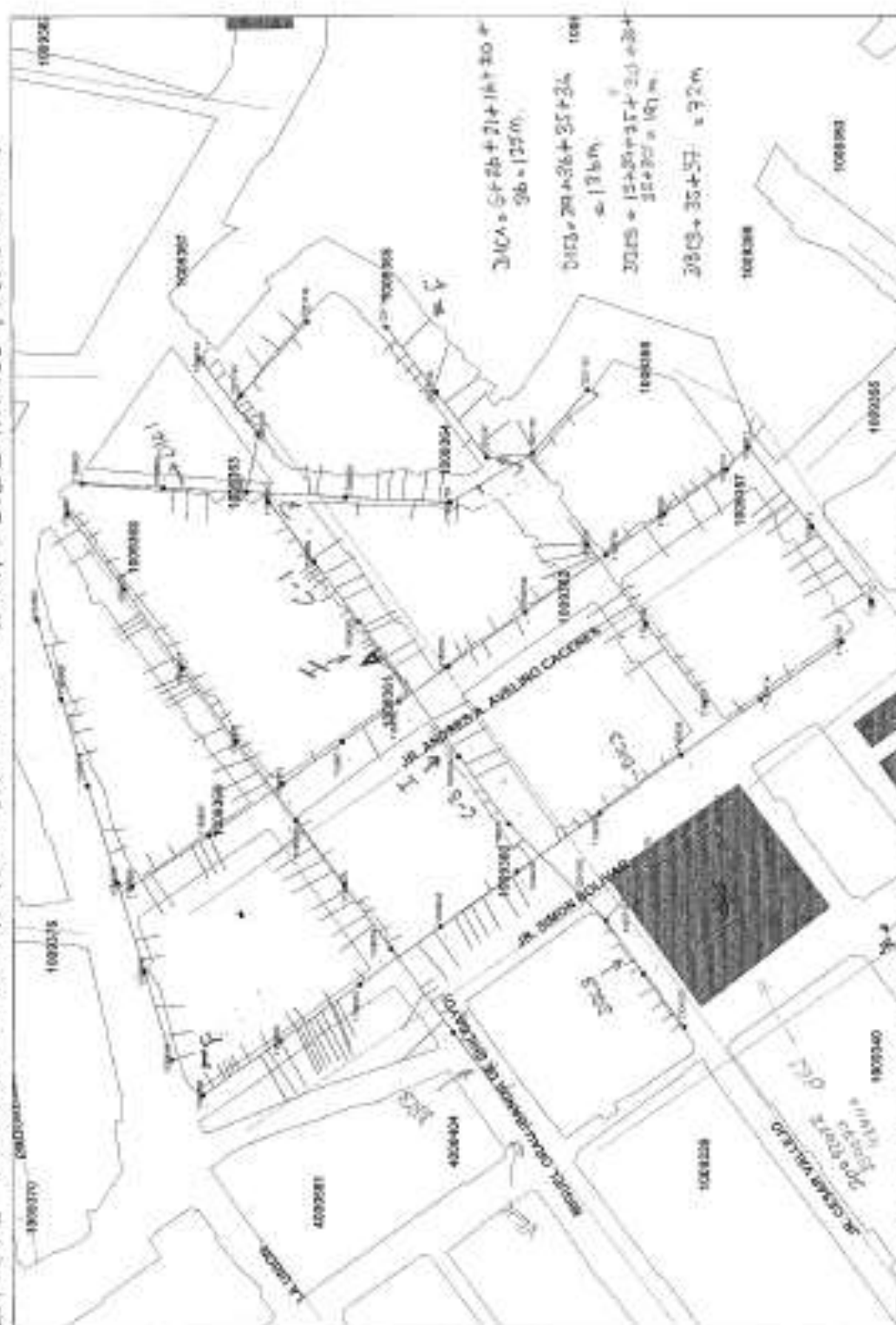
Quality Control

1 de 2

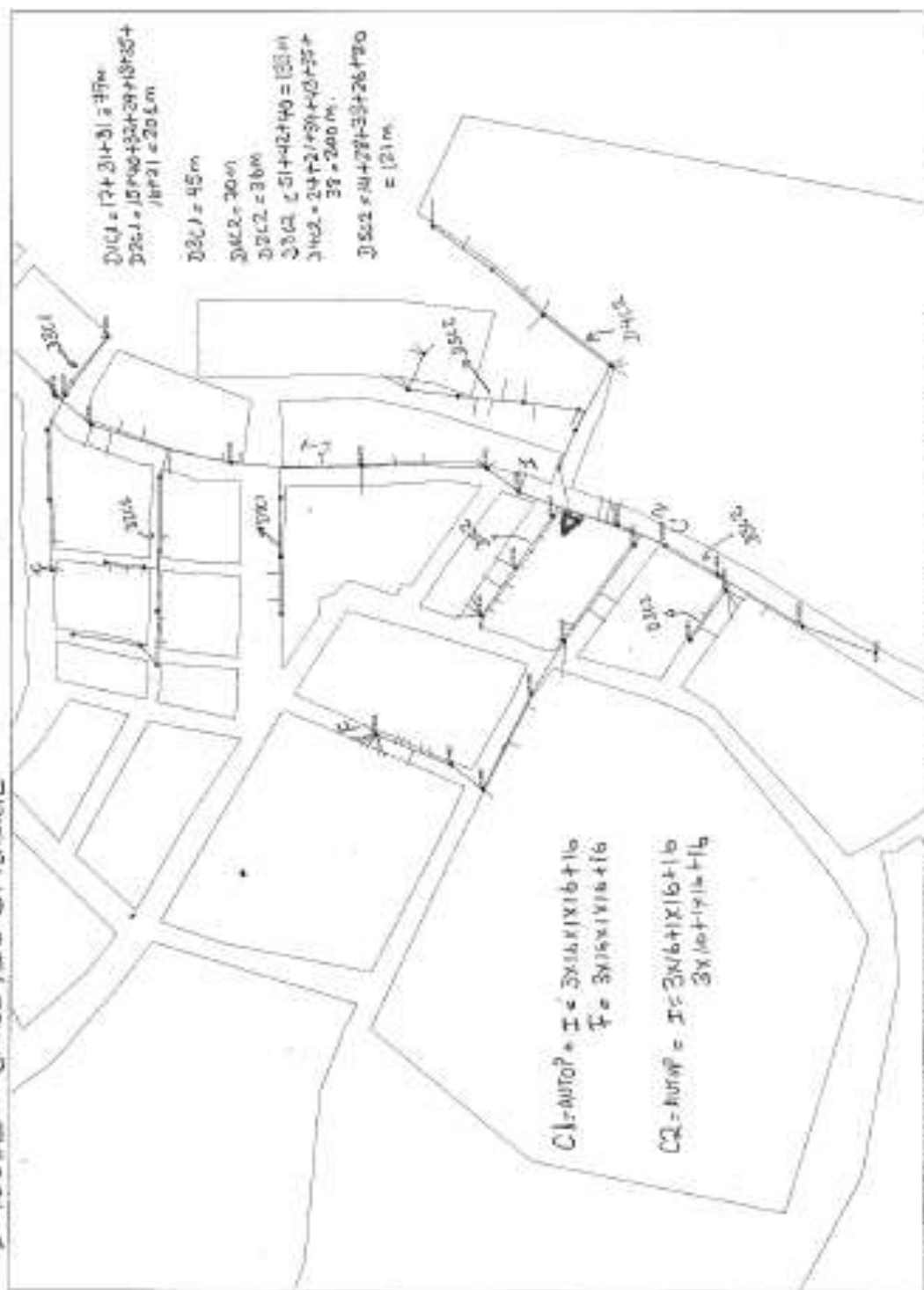
ANEXO – PLANOS DE UBICACIÓN DE LAS SUBESTACIONES Y CIRCUITOS.

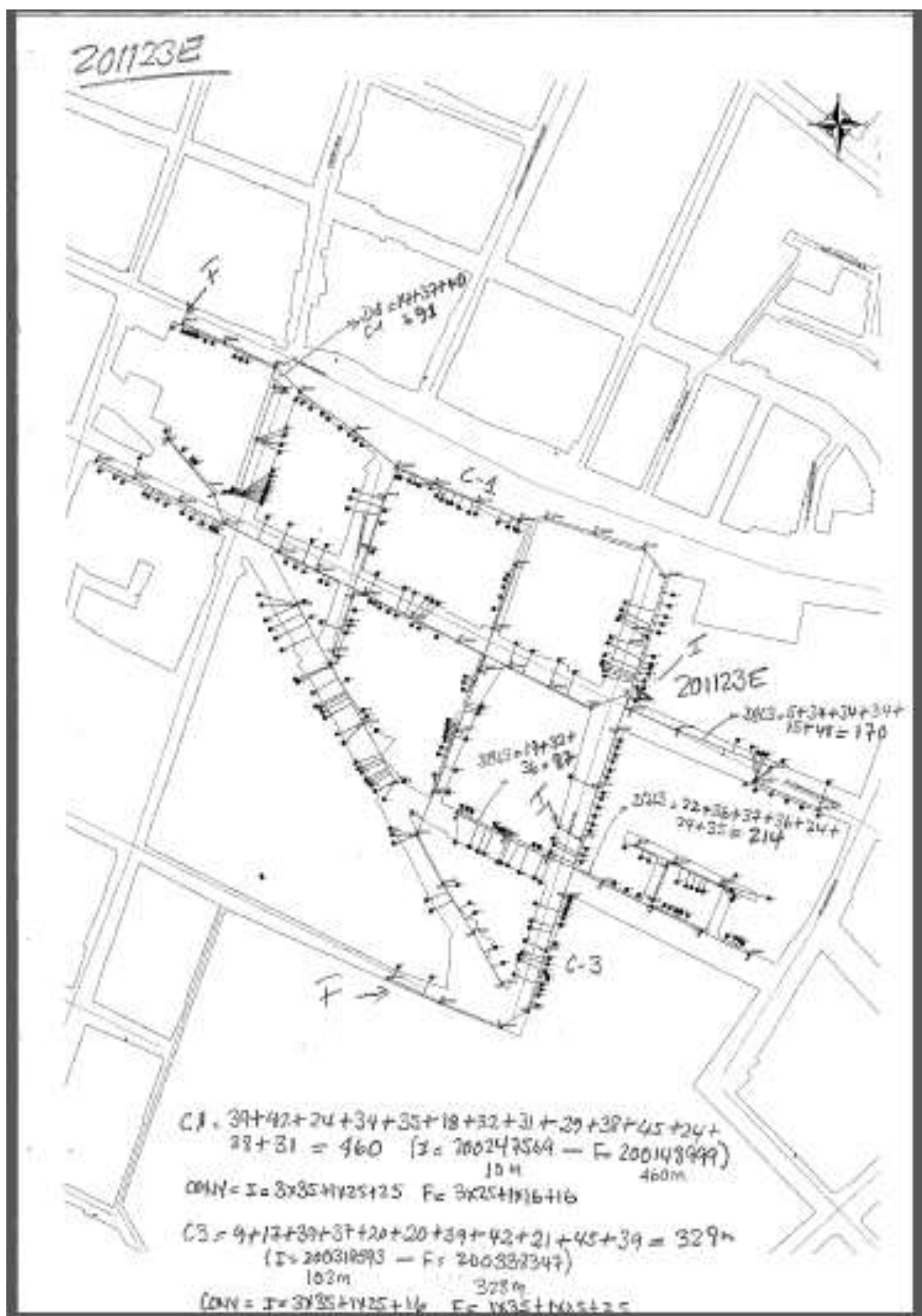


201535 E C-35 CONV → I = 3025 + 1025 + 25 F = 3825 + 1025 + 16

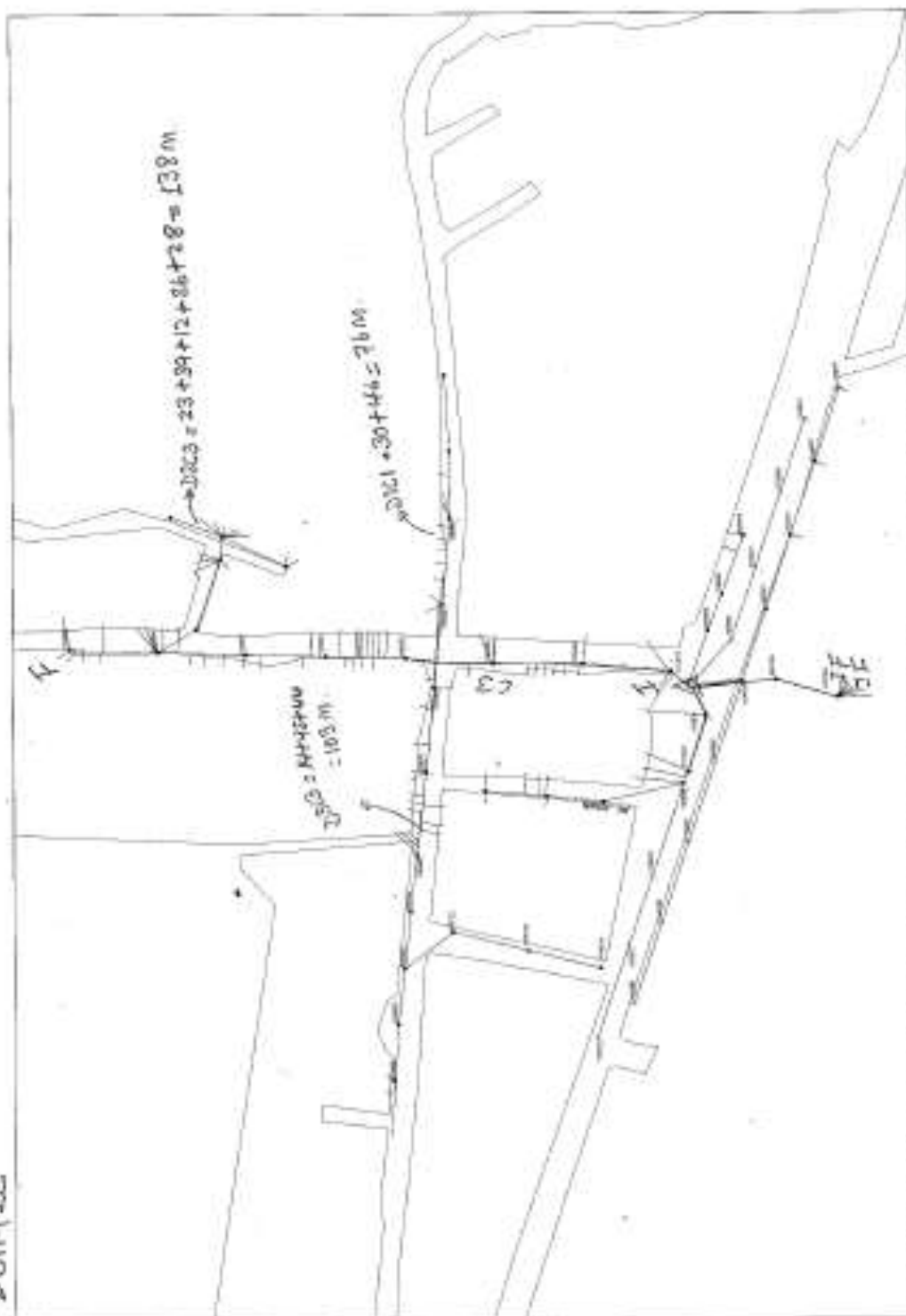


201228E - SECTOR AUTO LA PLANCIE





201142E



C3 = $13 + 45 + 45 + 20 + 15 + 40 + 40 + 44 + 45 = 316 \text{ m}$ (I = 200103150 - 15m; F = 200315872 - 300m)
 C4 = 74m (200310797) C6 = 75m (200310797)

ANEXO – MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Metodología				
			Variables	Diseño	Población	Muestra	Instrumento
<p>Problema general: ¿De qué manera la Distribución del sistema eléctrico se relaciona con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto - 2018?</p> <p>Problemas específicos: -¿De qué manera la potencia del transformador se relaciona con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018? -¿De qué manera el calibre del conductor eléctrico se relaciona con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018? -¿De qué manera la longitud del circuito eléctrico se relaciona con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018?</p>	<p>Objetivo general: Determinar la relación de la distribución del sistema eléctrico de baja tensión con la calidad de producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto - 2018.</p> <p>Objetivos específicos: -Determinar la relación de la potencia del transformador con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto - 2018. -Determinar la relación del calibre del conductor eléctrico con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018. -Determinar la relación de la longitud del circuito eléctrico con la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto - 2018.</p>	<p>Hipótesis general: La Distribución del sistema eléctrico se relaciona positivamente en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018.</p> <p>Hipótesis específicas: -La potencia del transformador se relaciona positivamente en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018. -El calibre del conductor eléctrico se relaciona positivamente en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018. -La longitud del circuito eléctrico se relaciona positivamente en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A. de Tarapoto -2018..</p>	<p>1.Calidad de la energía eléctrica 2. Sistema de distribución eléctrico.</p>	<p>Descriptivo - Correlacional</p>	<p>La población estará compuesta por 10 subestaciones de distribución de baja tensión, ubicadas en diferentes puntos de la ciudad de Tarapoto -2018</p>	<p>El tipo de muestreo que se utilizara es el no probabilístico porque la muestra no se determinara al azar, sino por conveniencia, bajo el propio criterio del investigador y en base a los criterios de representatividad de la muestra, así lo cita Tapia (2000). La muestra corresponderá a la medida de 04 suministros eléctricos por cada sub estación de baja tensión.</p>	<p>Registro de medición de voltaje de suministros eléctricos.</p>

ANEXO – INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: García Bartra Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de San Martín
 Especialidad : Mg. Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro de medición de voltaje de suministros eléctricos
 Autor (s) del instrumento (s) : Humberto Marcelino Boyer Valles

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para la investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Kener García Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECANICA
 CIP N° 157878

Tarapoto, 05 de diciembre de 2017



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: García Bartra Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de San Martín
 Especialidad : Mg. Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro de medición de voltaje de suministros eléctricos
 Autor (s) del instrumento (s) : Humberto Marcelino Boyer Valles

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para la investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 05 de diciembre de 2017


Kener García Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECÁNICO
 CIP N° 157878

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Celis Escudero José Enrique
 Institución donde labora : Electro Oriente S.A – Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Electrónico
 Instrumento de evaluación : Registro de medición de voltaje de suministros eléctricos
 Autor (s) del instrumento (s) : Humberto Marcelino Boyer Valles

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				x	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para la investigación

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 05 de diciembre de 2017

Ing. Mg. José Enrique Celis Escudero
 CIP. 64224



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Experta metodóloga
 Instrumento de evaluación : Registro de medición de voltaje de suministros eléctricos
 Autor (s) del instrumento (s) : Humberto Marcelino Boyer Valles

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del producto de la energía eléctrica .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

I. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable para la investigación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 05 de diciembre de 2017

Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Santiago Andrés Ruiz Vásquez, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada "Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018", del (de la) estudiante Humberto Marcelino Boyer Valles, constato que la investigación tiene una similitud de 13% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y Fecha: Tarapoto, 24 de enero del 2019



 Ruiz Vásquez Santiago Andrés
 Ing. Mecánico
 CIP 125897

DNI 18882577

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Feedback Studio - Mozilla Firefox

https://ev.turnitin.com/app/carta/tes/?lang=es&id=1067525227&u=1066952669&3=3

InformaDPI(boyer_humberto)

feedback studio

Resumen de coincidencias

13 %

1

www2.oainerg.gob.pe

Fuente de Internet

2 %

2

Entregado a Universidad...

Tiempo del estudiante

2 %

3

marta.sid.inpe.br

Fuente de Internet

1 %

4

repositorio.unac.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

5

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

6

www.oainerg.gob.pe

Fuente de Internet

1 %

7

ribun.uni.edu.ni

Fuente de Internet

1 %

8

www.estade.org

Fuente de Internet

1 %

9

Entregado a Universidad...

Tiempo del estudiante

1 %

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

“Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad de producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

AUTOR:
Humberto Marcelino, Boyer Valles

Página: 1 de 169 Número de palabras: 28630



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Humberto Marcelino Boyer Valles, identificado con DNI N° 01143845, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA
DNI: 01143845

FECHA: 25 de enero del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Humberto Marcelino Boyer Valles

INFORME TÍTULADO:


"Distribución del sistema eléctrico y su relación en la calidad del producto de la energía eléctrica en los clientes de la empresa Electro Oriente S.A de Tarapoto, 2018".

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

SUSTENTADO EN FECHA: 12 de Agosto de 2018

NOTA O MENCIÓN: 16



Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO